



# UAI

**Universidad Abierta Interamericana**

**UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA**

**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud**

**“Evaluación de la ingesta diaria de proteínas en  
jugadores de fútbol de primera división que  
compiten en la Liga Rosarina”**

**Tesista:** Bordoy, Luisina Daniela

**Título a obtener:** Licenciada en Nutrición

Licenciatura en Nutrición

**Octubre, 2022**

## Resumen

El objetivo general de esta investigación fue evaluar la ingesta proteica de jugadores de fútbol profesional que compiten en la Liga Rosarina en el año 2022, torneo que se disputa en la ciudad de Rosario, Santa Fe. La encuesta se realizó en el Club del Gran Rosario, también conocido como “Grupo Ekipo” y la muestra estuvo conformada por 25 jugadores.

El propósito fue determinar si las ingestas se encuentran o no dentro de los niveles necesarios y adecuados según los valores de referencia para deportistas de resistencia de Phillips, S. Moore, D., Tang, J., 2007.

Como método cuali-cuantitativo de relevamiento de datos se utilizó, en primera instancia un Diario de Frecuencia de Consumo de alimentos y, como complemento, una encuesta individual y anónima, la cual estuvo constituida por preguntas cuyas respuestas fueron de carácter cerradas. Todo ello, fue utilizado con la finalidad de obtener no solamente datos sobre sus hábitos alimenticios, sino que, además, conocer sus aptitudes y actitudes en lo que respecta a conocimientos sobre el adecuado consumo de proteínas en su ingesta.

Los resultados obtenidos arrojaron las siguientes conclusiones:

- El 80% tiene una ingesta inadecuada de proteínas.
- El 64% tiene una ingesta baja y el 16% elevada.
- El 20% consume la cantidad de proteína recomendada.
- El 93% de las proteínas provino de alimentos y sólo el 7% de suplementos.
- El 56,8% de los encuestados no conoce cuales son los riesgos de no cubrir la ingesta recomendada diaria de proteína.
- El 67,7% no recibe acompañamiento de un especialista en nutrición por fuera del club.
- El 100% considera importante el rol de la nutrición para el rendimiento deportivo.

**Palabras Clave:** Nutrición – Nutrición Deportiva - Fútbol - Ingesta Proteica

## **Agradecimientos**

A mis padres por apoyarme y darme las herramientas para iniciarme en este proyecto, a mi hija por darme la fuerza y motivación de llegar más lejos cada día, a mis docentes por inculcarme no solo conocimiento, sino también valores y a mis compañeros y amigos que hicieron el camino más liviano.

## Índice

|   |                |
|---|----------------|
| <b>Resumen.....</b>   | <b>Pág. 2</b>  |
| <b>Agradecimientos.....</b>                                     | <b>Pág. 3</b>  |
| <b>Introducción.....</b>  | <b>Pág. 6</b>  |
| <b>Planteamiento del problema.....</b>                          | <b>Pág. 6</b>  |
| <b>Objetivos.....</b>   | <b>Pág. 6</b>  |
| <b>Objetivo general.....</b>                                    | <b>Pág. 7</b>  |
| <b>Objetivos específicos.....</b>                               | <b>Pág. 7</b>  |
| <b>Justificación.....</b>                                       | <b>Pág. 7</b>  |
| <b>Hipótesis.....</b>   | <b>Pág. 8</b>  |
| <b>MARCO TEÓRICO.....</b>                                       | <b>Pág. 9</b>  |
| <b>Capítulo 1: Conceptos básicos de nutrición.....</b>          | <b>Pág. 9</b>  |
| 1.1 Requerimientos y recomendaciones.....                       | Pág. 12        |
| 1.2 Gapa: “Guías Alimentarias para la Población Argentina”..... | Pág. 12        |
| <b>Capítulo 2: Actividad física, ejercicio y deporte.....</b>   | <b>Pág. 15</b> |
| 2.1 Fisiología del ejercicio.....                               | Pág. 16        |
| 2.2 Estructura y función de la célula muscular estriada.....    | Pág. 16        |
| 2.3 Nutrición deportiva.....                                    | Pág. 18        |
| 2.4 Requerimientos energéticos de la población deportista.....  | Pág. 20        |
| <b>Capítulo 3: Fútbol.....</b>                                  | <b>Pág. 30</b> |
| 3.1 Futbol en el pasado vs fútbol en la actualidad.....         | Pág. 30        |
| 3.2 Fisiología y demanda energética del fútbol profesional..... | Pág. 31        |
| <b>Capítulo 4: Sistemas energéticos.....</b>                    | <b>Pág. 32</b> |

|  |                |
|--|----------------|
| 4.1 Sustratos energéticos para el entrenamiento y competencia.....       | Pág. 34        |
| <b>Capítulo 5: Métodos de evaluación de la composición corporal.....</b> | <b>Pág. 36</b> |
| 5.1 Somatotipo del futbolista profesional patrón.....                    | Pág. 40        |
| <b>6 Proteínas en el fútbol profesional.....</b>                         | <b>Pág. 41</b> |
| <b>7 Métodos de evaluación de la ingesta.....</b>                        | <b>Pág. 47</b> |
| <b>8 Ayudas ergogénicas nutricionales.....</b>                           | <b>Pág. 49</b> |
| <b>Antecedentes.....</b>   | <b>Pág. 51</b> |
| <b>DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>  | <b>Pág. 52</b> |
| <b>Área de estudio.....</b>  | <b>Pág. 52</b> |
| <b>Tipo de estudio.....</b>  | <b>Pág. 53</b> |
| <b>Universo.....</b>   | <b>Pág. 53</b> |
| <b>Población.....</b>  | <b>Pág. 53</b> |
| <b>Muestra.....</b>  | <b>Pág. 53</b> |
| <b>Criterios de selección.....</b>                                       | <b>Pág. 53</b> |
| <b>Criterios de exclusión.....</b>                                       | <b>Pág. 54</b> |
| <b>Variables y puntos de corte.....</b>                                  | <b>Pág. 54</b> |
| <b>Instrumento.....</b>  | <b>Pág. 54</b> |
| <b>Trabajo de campo.....</b>   | <b>Pág. 54</b> |
| <b>Análisis e interpretación del material relevado.....</b>              | <b>Pág. 55</b> |
| <b>Conclusiones.....</b>   | <b>Pág. 75</b> |
| <b>Referencias bibliográficas.....</b>                                   | <b>Pág. 77</b> |
| <b>Anexo.....</b>  | <b>Pág. 82</b> |

## **Introducción**

La exigencia del deportista, más específicamente, de los futbolistas que compiten en Ligas profesionales o semiprofesionales, demandan un gran consumo de energía, nutrientes, recursos físicos y psíquicos. Por lo tanto, su alimentación debe ser equilibrada y acorde con las características de la modalidad deportiva y de las necesidades personales. Una planificación alimentaria adecuada en las personas que se dedican al deporte es una de las claves de su rendimiento.

Los deportistas tienen necesidades aumentadas respecto de la población general, como, por ejemplo, la ingesta proteica. En deportes de resistencia, como el fútbol, es necesario poder mantener un esfuerzo de manera eficaz durante el mayor tiempo posible, por lo cual, se recomienda 1,2 a 1,4 g de proteínas/kg/día. La importancia de una adecuada ingesta de proteínas en el deporte radica en la importancia de la construcción, reparación y mantenimiento de la masa muscular, debido al alto desgaste que se produce luego del trabajo de entrenamiento y competencia. Si el consumo de proteína no es adecuado, se podría generar un mayor riesgo de lesiones y un bajo rendimiento físico<sup>1</sup>.

## **Planteamiento del problema**

¿Es adecuada la ingesta diaria de proteínas en jugadores de fútbol de primera división que compiten en la Liga Rosarina en el año 2022?

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

- Evaluar la ingesta proteica de los jugadores de fútbol de primera división que compiten en la Liga Rosarina.

### **Objetivos específicos:**

- Indagar que porcentaje de la muestra utiliza suplementos proteicos como ayudas ergogénicas nutricionales en los jugadores de fútbol de primera división que compiten en la Liga Rosarina.

- Comparar los resultados obtenidos con la recomendación de ingesta proteica para un jugador de fútbol profesional patrón.

- Valorar los conocimientos de los jugadores encuestados acerca de la importancia del consumo adecuado de proteínas en su dieta.

## **Justificación**

El fútbol es el deporte más popular del mundo y lo practican hombres y mujeres, niños y adultos con diferentes niveles de experiencia. El rendimiento futbolístico depende de una gran variedad de factores, como las áreas técnicas / biomecánicas, tácticas, mentales y fisiológicas<sup>2</sup>.

El tipo de ejercicio que realizan los futbolistas es un trabajo intermitente, con un cambio de actividad cada 4-6 segundos. Además de correr de prácticamente de manera constante por 90 minutos, existen otras actividades relacionadas con el juego, como driblar y cabecear. Estos ejercicios exigen energía y contribuyen a las demandas generales del jugador<sup>2</sup>.

Las raíces fundacionales de la Asociación Rosarina de Fútbol (A.R.F.), considerada a nivel nacional e internacional como la mayor organización deportiva del interior de Argentina, se remontan a principios del 1900. El 30 de marzo de 1905, es fundada esta casa deportiva, denominada en sus inicios como Liga Rosarina de Fútbol. Este hecho, responde a una necesidad por parte de los representantes de los clubes Rosario Atlético, Rosario Central, Newell's Old Boys y Club Atlético Argentino de organizar el deporte que, desde hacía años, asomaba en Rosario con una impronta deslumbrante<sup>3</sup>.

La Liga lleva más de 107 años de historia en la ciudad de Rosario, en la cual actualmente participan decena de jugadores de toda la región y otras provincias que tienen un sueño en común, consagrarse y llegar a los grandes clubes de nuestro país o vivir experiencias en el exterior, como meta personal y tal vez en ciertos casos, para salvar de la pobreza a sus familias. La mayoría de ellos, comienzan en edades muy tempranas en ligas amateur o barriales, y a medida que van creciendo y progresando se incrementa el nivel futbolístico y al mismo tiempo, se incrementan las demandas energéticas. Es de público conocimiento que no todos los clubes cuentan con profesionales de la nutrición para asesorar y conocer las demandas y requerimientos de los jugadores, y a su vez, tampoco se imparte la suficiente educación alimentaria para que los futbolistas de esta liga sepan cómo alimentarse, poniendo en riesgo su rendimiento deportivo y posibilidad de desarrollo profesional. Teniendo en cuenta que las proteínas juegan un importante rol dentro de la nutrición deportiva, como sostén y reparación de las fibras musculares, entre otras... Me pareció relevante conocer cuál es la ingesta proteica diaria de los jugadores que ya están compitiendo en primera división a fin de evaluar su adecuación con los patrones de referencia.

### **Hipótesis**

Los jugadores de fútbol de primera división que compiten en la Liga Rosarina no ingieren la suficiente cantidad de proteína necesaria para las demandas nutricionales correspondientes a la actividad física que realizan.

Por otra parte, en referencia a los conocimientos previos acerca de la importancia del consumo adecuado de proteínas en su dieta, éstos no son lo suficientemente completos.

## Marco Teórico

### Capítulo 1

#### 1. Conceptos básicos de nutrición:

##### Nutrición

La ciencia de la nutrición nace a mediados del siglo XVIII y se define como el estudio de los alimentos, los nutrientes; la interacción en relación con la salud y la enfermedad; los procesos de digestión, absorción, utilización y excreción de las sustancias alimenticias y también los aspectos económicos, sociales, culturales y psicológicos, relacionados con los alimentos y la alimentación<sup>4</sup>.

##### Nutrientes

Los nutrientes son sustancias que integran el organismo y los alimentos, cuya disminución o aumento excesivo en la ingesta produce al cabo de un cierto tiempo, una enfermedad por carencia o exceso produciendo efectos adversos en la salud. Según la contribución cuantitativa de los nutrientes en la alimentación diaria, éstos se clasifican en macronutrientes y micronutrientes. Los macronutrientes son aquellos cuyas necesidades diarias se expresan en gramos. Éstos incluyen a los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas. De los micronutrientes se requieren diariamente cantidades más reducidas y se expresan en miligramos. Éstos incluyen a las vitaminas y minerales<sup>5</sup>.

##### Macronutrientes:

##### Hidratos de carbono (HC)

Los hidratos de carbono son sintetizados por las plantas y son una importante fuente de energía en la dieta, en la que suponen aproximadamente la mitad de las calorías totales. Los hidratos de carbono están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno en proporción C:O:H<sub>2</sub>. Aportan 4 Kcal/g de energía. Los principales hidratos de carbono de la dieta se pueden clasificar en: 1) monosacáridos; 2) disacáridos y oligosacáridos, y 3) polisacáridos<sup>6</sup>.

Las funciones de los carbohidratos son principalmente energéticas. Ciertos tejidos, como el sistema nervioso, en condiciones fisiológicas sólo utilizan glucosa como combustible

celular. Además de cubrir las necesidades energéticas, una parte de los carbohidratos se almacena en hígado y músculo como glucógeno<sup>7</sup>.

### Grasas y lípidos

Las grasas y los lípidos constituyen aproximadamente el 34% de la energía de la dieta humana. Proporciona 9 kcal/g de energía. La grasa de la dieta se almacena en las células adiposas. Una capa subcutánea de grasa aísla el cuerpo, conservando el calor y manteniendo la temperatura corporal. La grasa de la dieta es esencial para la digestión, absorción y transporte de las vitaminas liposolubles y de productos fitoquímicos, como los carotenoides y los licopenos. Se clasifican en tres grandes grupos: a) Lípidos simples, b) Lípidos compuestos, c) Lípidos misceláneos<sup>6</sup>.

### Aminoácidos (Aa) y proteínas:

Las proteínas difieren molecularmente de los hidratos de carbono y de los lípidos en que contienen nitrógeno. Las principales funciones de las proteínas en el cuerpo incluyen su papel como proteínas estructurales, enzimas, hormonas, proteínas de transporte e inmunoproteínas. Las proteínas están formadas por aminoácidos unidos entre sí por enlaces peptídicos. Aportan 4 Kcal/g de energía. El organismo humano puede sintetizar solo algunos de los 20 Aa que se necesitan para constituir las proteínas. Los 9 Aa que no pueden ser producidos por el organismo deben ser incorporados con la alimentación y se los denomina Aa esenciales (histidina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina, isoleucina y leucina) estos tres últimos llamados AA de cadena ramificada (AACR)<sup>8</sup>.

### Micronutrientes

#### Vitaminas

Se definen como compuestos orgánicos de estructura química relativamente simple y variada que se encuentran en muy pequeñas concentraciones en los alimentos de origen natural. Su consumo se denomina esencial para la salud ya que el organismo humano no puede sintetizarlos por lo que debe ser provisto de los alimentos para evitar enfermedades carenciales o avitaminosis. Cumplen la función de integrar sistemas enzimáticos formando parte de las coenzimas y, además, algunas vitaminas, cumplen un papel similar al de las hormonas<sup>9</sup>.

Según su carácter soluble, las vitaminas se clasifican en:

### LIPOSOLUBLES

Se encuentran en la porción lipídica de los alimentos. Su consumo en cantidades superiores a las recomendadas, durante un tiempo prolongado, puede provocar efectos indeseables. Su exceso se acumula en el hígado y en tejidos del organismo causando intoxicación y diversas patologías como cirrosis, hepatomegalia, hipercalcemia, alteraciones hemorrágicas y lesiones renales, entre otras. Estas son Vitamina A, D, E y K<sup>8</sup>.

### HIDROSOLUBLES

Incluyen a todos los componentes del complejo B y vitamina C. Son de carácter esencial, por lo que su consumo diario es fundamental, porque el organismo, además de no sintetizarlas, no las almacena como reserva. Si se ingieren dosis por encima de las recomendadas, no produce toxicidad ya que su excedente se elimina fácilmente por orina<sup>9</sup>.

Las vitaminas hidrosolubles son: Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Niacina (B3), Ácido pantoténico (B5), Piridoxina (B6), Ácido fólico (B9), Cobalamina (B12), Ácido ascórbico (vitamina C), Colina, Biotina<sup>9</sup>.

### Minerales

Son elementos que forman parte de la composición de los seres vivos junto al carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, etc., pero en pequeñas proporciones. A pesar de que estas proporciones son mínimas, su presencia en la dieta es fundamental para una correcta nutrición. Su clasificación parte de las cantidades que son necesarias para el organismo<sup>8</sup>.

Se diferencian en:

### ELEMENTOS MINERALES:

Son los que tienen que ser aportados en mayores cantidades en la dieta (más de 100 mg), por encontrarse en mayor proporción en los tejidos. Dentro de este grupo se encuentran: Calcio, Fósforo, Magnesio, Sodio, Cloro, Potasio.

### OLIGOELEMENTOS:

Son igual de necesarios que los elementos minerales, pero en menor requerimiento (menos de 100 mg). Dentro de este grupo se encuentran: Hierro, Yodo, Flúor, Cobre, Zinc, Selenio, Cromo, Cobalto, Manganeso, Molibdeno.

### **1.1 Requerimientos y recomendaciones en general:**

#### Requerimientos de los nutrientes

El requerimiento de un nutriente es la menor cantidad de éste que debe ser absorbida o consumida diariamente por un individuo a lo largo de un período de tiempo para mantener una adecuada nutrición<sup>5</sup>.

#### Recomendaciones nutricionales

El concepto de “IDR” Ingesta dietética Recomendada, refiere a las cantidades de ingesta de un nutriente que sobre la base del conocimiento científico se consideran adecuadas para cubrir las necesidades de casi todas las personas sanas<sup>5</sup>.

#### 1.1 **“Guías Alimentarias para la Población Argentina” (GAPA)**

Con el objetivo de brindar a la población una herramienta cargada de conocimiento científico nutricional, se actualizaron y publicaron en el año 2016 las GAPA, por el Ministerio de Salud de la Nación. Para su creación se requirió de revisión bibliográfica y validación a través de un panel de referentes multidisciplinarios representativos de todas las regiones del país. El propósito de la actualización se basó en la promoción y prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, las cuales actualmente, han ido en aumento y se podrían asociar con malnutrición.

La malnutrición, puede estar asociada a carencias nutricionales (anemia, desnutrición) o, a excesos (sobrepeso y obesidad), siendo éstos últimos los que requieren mayor prevención, ya que, se asocian a patologías como diabetes, enfermedades cardiovasculares, dislipemia, distintos tipos de cánceres, enfermedades respiratorias, hipertensión, entre otras. Atendiendo a la aumentada prevalencia de estas patologías, el Ministerio de Salud de la Nación actualiza las guías sosteniéndose en el marco del derecho humano a la alimentación adecuada como elemento básico para alcanzar la salud y un alto bienestar poblacional.

El diseño de las guías fue creado como una herramienta educativa alimentaria para la población que puede ser brindada por los distintos integrantes de los equipos de salud (agentes sanitarios, promotores de salud, médicos, enfermeros, trabajadores sociales, psicólogos, nutricionistas, entre otros. La metodología del manual se divulga a través de mensajes, tablas y gráficos representativos relacionados con alimentos, estilo de vida, hidratación y recomendaciones que buscan promover hábitos saludables.

### Grupos de alimentos

En las GAPA, se diferencian y brindan porciones recomendadas de 5 grupos de alimentos según los nutrientes esenciales que aportan para el correcto funcionamiento del organismo.

#### GRUPO 1: VERDURAS Y FRUTAS

Se las considera como una fuente principal de vitamina A y C, agua y minerales, como el potasio y el magnesio. En este grupo se incluyen todas las verduras y frutas comestibles, y se recomienda incorporarlos diariamente de manera variada. Sin embargo, no se incluyen en este grupo papa, batata, choclo y mandioca debido a su contenido elevado en hidratos de carbono.

Porción recomendada: 5 porciones al día.

1 porción equivale a: ½ plato plato de verduras o 1 fruta mediana o 1 taza.

#### GRUPO 2: LEGUMBRES, CEREALES, PAPA, PAN Y PASTAS.

En este grupo se encuentran aquellos alimentos que son considerados como una fuente principal de hidratos de carbono complejos, fibra (en el caso de las legumbres y cereales integrales), y vitaminas del complejo B.

Porción recomendada: 4 porciones al día.

1 porción equivale a: 60g de pan (1 miñón) o 125g en cocido de legumbres o cereales (1/2 taza), pastas (1/2 taza), 1 papa mediana o ½ choclo o ½ mandioca chica.

#### GRUPO 3: LECHE, YOGUR Y QUESO.

En este grupo se encuentran las principales fuentes de calcio de origen animal, que aportan proteínas de alto valor biológico, vitaminas A y D. Se recomienda que sean

elegidas preferentemente, aquellas versiones con menor aporte de grasa, es decir, parcialmente descremados o descremados. Se debe tener en cuenta que, cuando se nombra a la leche, siempre se refiere a leche de vaca, así lo estipula el Código Alimentario Argentino (CAA)<sup>10</sup>.

Porción recomendada: 3 porciones al día.

1 porción equivale a: 1 taza de leche líquida o 1 vaso de yogur o 1 rodaja de queso cremoso tamaño mazo de cartas o 1 cucharada tipo postre de queso crema.

#### GRUPO 4: CARNES Y HUEVO

Se asocian a la principal fuente de hierro de la alimentación argentina, además aportan proteínas de alto valor biológico, zinc y vitamina B 12. En este grupo se incluyen a todas las carnes comestibles, ya sea rojas o blancas (ave, pescado). Se intenta promover la importancia de incorporar pescado y que las carnes elegidas sean lo más magras posibles

Porción recomendada: 1 porción al día.

1 porción equivale a: tamaño de la palma de la mano de cualquier tipo de carne (pollo, vaca, pescado, cerdo, otras) o 1 huevo.

#### GRUPO 5: ACEITES, FRUTAS SECAS Y SEMILLAS.

Se destacan por ser la principal fuente de vitamina E y antioxidantes. Tanto el aceite como las semillas tienen grasas de buena calidad nutricional ya que aportan ácidos grasos esenciales. Se recomienda su consumo en crudo y evitarlos en las preparaciones como frituras.

Porción recomendada: 2 porciones al día.

1 porción equivale a: 1 cucharada sopera de aceite o 1 puñado (puño) de frutas secas o 1 cucharada sopera de semillas.

Se incorporó un nuevo grupo denominado: alimentos de consumo opcional, ya que éstos no deberían formar parte de la alimentación diaria, ya que el exceso de estos podría ser perjudicial para la salud.

Se lo llama grupo 6 y en ese se encuentran los ultra procesados como: galletitas dulces o saladas, amasados de pastelería (churros, medialunas, facturas, bizcochos de grasa, otros),

golosinas, bebidas azucaradas como gaseosas, aguas saborizadas, jugos industrializados o en polvo, productos de copetín (maní salado, palitos, papas fritas, otros), embutidos y chacinados, fiambres, achuras, carnes procesadas (hamburguesas, bastones de pollo, bastones de pescado), helados, manteca, margarina, dulce de leche, mermeladas industrializadas, aderezos como mayonesa, ketchup, mostaza, salsa golf, salsa de soja, entre otras<sup>11</sup>.

## **Capítulo 2**

### **2. Actividad física, ejercicio y deporte**

Para poder comprender las demandas energéticas específicas del deporte y sus diferencias con las recomendaciones para la población en general no deportista, se introdujo al tema a través de la definición entre actividad física, aptitud física, deporte, y la fisiología del ejercicio.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera actividad física a cualquier movimiento corporal provocado por una contracción muscular que resulte en un gasto de energía. La actividad física es un concepto amplio que abarca tanto al ejercicio como al deporte<sup>12</sup>.

Para simplificar su definición, se la puede clasificar como:

- Actividad física no estructurada: incluye actividades de la vida diaria como caminar, limpiar, cuidar niños, etc.
- Actividad física estructurada o ejercicio: en este caso la actividad física está planificada, estructurada, es repetitiva y se realiza con un objetivo en especial. Este objetivo suele estar relacionado con la mejora o mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La aptitud física es un conjunto de habilidades o capacidades que tienen las personas para desarrollar la actividad física<sup>13</sup>.

La aptitud física, a su vez, se puede dividir entre aquella que está relacionada con el rendimiento y la que está vinculada con la salud, a través de la reducción de la morbilidad y mortalidad y con la mejora de la calidad de vida. Los elementos de la aptitud física para

la salud son: la condición cardiovascular respiratoria, la composición corporal, la fuerza y la resistencia muscular, los aspectos neuromotores y la flexibilidad<sup>14</sup>.

El deporte nació como una actividad física que tenía como finalidad la recreación y el pasatiempo. A lo largo del tiempo se han ido incorporando nuevos elementos que lo caracterizan<sup>15</sup>.

Una definición de deporte podría ser aquella descrita en la Carta Europea del Deporte de 1992, en la cual se postuló que, “deporte es todo aquel dónde se involucra toda forma de actividad física que, mediante la participación casual u organizada, tiende a expresar o mejorar la condición física y el bienestar mental, estableciendo relaciones sociales y obteniendo resultados en competición a cualquier nivel”. Esta definición de deporte contempla, además, competencia, salud y placer por realizarlo<sup>1</sup>.

## 2.1 **Fisiología del ejercicio**

Los avances científicos en actividad física han llevado a que actualmente en la actualidad la fisiología del ejercicio se haya convertido en un campo de estudio académico independiente dentro de las ciencias biológicas. Específicamente, la fisiología del ejercicio es la ciencia que estudia las respuestas y adaptaciones del cuerpo humano al esfuerzo físico, que varían en función de múltiples factores, como la intensidad, duración o frecuencia de la actividad física desarrollada; la edad, la alimentación, el ambiente y la genética de cada individuo<sup>17</sup>.

Las adaptaciones pueden ser: agudas perduran durante un tiempo breve y se producen en respuesta a una sola sesión de entrenamiento. Ejemplo: aumento en la producción de calor (termogénesis). Por otra parte, las crónicas, perduran durante un periodo mayor y se producen respuesta a varias sesiones de entrenamiento realizadas durante varios días. Ejemplo: aumento de masa muscular<sup>1</sup>.

## 2.2 **Estructura y función de la célula muscular estriada**

El cuerpo humano tiene más de 400 músculos esqueléticos voluntarios, que representan entre un 25 y 45% del peso corporal. Este valor varía según el entrenamiento de la persona. Las principales funciones del músculo estriado son:

- a) producir los movimientos responsables de la locomoción y del trabajo físico, en respuesta a un estímulo nervioso, gracias a su capacidad para convertir la energía química en mecánica (trabajo) y calor.
- b) contraer de forma mantenida algunos músculos que se oponen a la fuerza de la gravedad y permiten mantener la postura corporal y permanecer en posición erecta.
- c) generar calor cuando se contrae ayudando a mantener la temperatura corporal, por ejemplo, al tiritar cuando hace frío.
- d) utilizar energía, para que se produzca el movimiento corporal.

#### Fibra muscular:

La célula muscular esquelética recibe el nombre de fibra muscular, se caracteriza por tener múltiples núcleos, desentendiendo del músculo puede medir de 10 a 90 micrómetros de diámetro y varios centímetros de largo. En el interior presenta componentes subcelulares como el protoplasma, denominado “sarcoplasma” en la célula muscular, el núcleo y resto de organelas, además de mioglobina, glucógeno, adenosintrifosfato (ATP), fosfocreatina, proteínas, lípidos y mineral. La fibra está rodeada por una membrana (sarcolema). Contiene, además, un componente que la distingue del resto de las células y que le brinda el aspecto estriado: las miofibrillas, elementos contráctiles del músculo esquelético. El sarcoplasma está atravesado por una extensa estructura de túbulos transversales (TÚBULOS T), que son invaginaciones del sarcolema que penetran hacia el interior de la fibra y la atraviesan lateralmente. A través de estos túbulos es que se transmiten los impulsos nerviosos de las miofibrillas. Otra de sus importantes funciones, es la de transportar líquidos extracelulares (glucosa, oxígeno y iones). Las fibras musculares contienen, además, una red de túbulos longitudinales (RETÍCULO SARCOPLASMÁTICO), ubicadas en forma paralela y envolviendo a las miofibrillas. Sirven para concentrar y liberar calcio (Ca), ion imprescindible para la contracción muscular. Entre el retículo sarcoplasmático y los túbulos T, existe una unión estructural que es fundamental para la contracción muscular.

#### Tejido conectivo:

Las células musculares esqueléticas están recubiertas por distintas capas de tejido conectivo, que, a su vez, contienen numerosos vasos sanguíneos y nervios que se

disponen de manera tal de transferir en la forma más efectiva posible, la contracción de las fibras musculares a los sitios de inserción del músculo. El tejido conectivo que rodea a la fibra muscular se denomina endomisio. Un fascículo está formado por un conjunto de 100 a 150 fibras musculares, el cual está envuelto por una membrana de tejido conectivo llamado perimisio. Un conjunto de fascículos forma el músculo que está envuelto por el epimisio. El músculo se une al hueso a través del tendón, el cual también está compuesto por tejido conectivo y se encarga de transmitir la fuerza generada por las fibras musculares a los huesos para producir el movimiento.

### Miofibrilla:

Están formadas por una superposición de filamentos de proteína delgados y gruesos. La unidad funcional de la miofibrilla es contráctil y se denomina sarcómero. Las líneas Z tienen la característica de atravesar, subdividir y delimitar al sarcómero. Los filamentos gruesos contienen molécula de miosina, una proteína compleja fijadora de actina. Cada filamento de miosina tiene dos proteínas juntas enrolladas y se caracteriza por tener más de una cabeza, las cuales tienen un sitio para el enlace de la actina y un sitio catalítico en el cual la enzima ATPasa hidroliza una molécula energética, llamada ATP, para brindar energía. Este ATP, es la única fuente de energía que puede ser usada directamente en todos los procesos de la célula que de ésta requiera. Uno de los ejemplos más claros es la contracción muscular. Por otro lado, los filamentos delgados están compuestos de actina, tropomiosina y troponina y tienen un extremo insertado en una línea Z, con el extremo opuesto extendido hacia el centro del sarcómero. Las moléculas de actina tienen forma globular y forman el eje de estos filamentos. La tropomiosina es una proteína que tiene forma de tubo, y se enrolla alrededor de los hilos de actina. La troponina tiene tres subunidades: una de ellas se une a los hilos de actina, otra se une a la tropomiosina y la tercera subunidad está ligada al calcio<sup>1</sup>.

### **2.3 Nutrición deportiva**

La alimentación influye sobre el rendimiento deportivo independientemente del nivel de competición del deportista; tanto el deportista olímpico, como el deportista recreativo se van a beneficiar con pautas de alimentación adecuadas<sup>16</sup>.

Los nutricionistas especializados en nutrición deportiva son el profesional idóneo para influenciar a que los deportistas puedan lograr un óptimo rendimiento deportivo adecuado

a las demandas desde el punto de vista nutricional. En el caso de los clubes, se debe tener en cuenta que, el trabajo interdisciplinario podría lograr mejores resultados en un equipo siempre y cuando se persigan objetivos en común. El equipo de profesionales que involucran el trabajo para el desarrollo del bienestar y óptimo rendimiento del deportista se compone por:

- DEPORTISTA
- ENTRENADOR
- EQUIPO MÉDICO: Deportología, cardiología, traumatología, nutrición, psicología, terapia física.

Objetivos de una alimentación adecuada sobre el rendimiento deportivo:

- Optimizar los beneficios del programa de entrenamiento
- Mejorar la recuperación entre los entrenamientos y competencias
- Alcanzar y mantener la óptima composición corporal según deporte
- Reducir el riesgo de lesiones y enfermedades
- Brindar al deportista confianza sobre su adecuada preparación integral frente a la competencia
- Disfrutar de la comida

Competencias del nutricionista en la intervención nutricional:

- Determinar la energía necesaria en función de un balance calórico y del objetivo de peso del deportista.
- Cubrir las necesidades de nutrientes.
- Organizar los horarios de las ingestas.
- Evaluar y corregir excesos y carencias.
- Evitar molestias gastrointestinales durante los entrenamientos y las competencias.
- Brindar educación alimentaria nutricional.

- Asesorar sobre la utilidad de los suplementos.
- Evitar descensos de peso no saludables.

Lo que espera el deportista del nutricionista:

Optimización del estado de salud, compromiso en la búsqueda del mayor rendimiento deportivo y de una rápida recuperación, planificación realista de los objetivos, individualización en las pautas a asignar, calidez en la atención, respeto y contemplación de las situaciones puntuales planteadas, educación alimentaria nutricional, explicación concreta sobre las ayudas ergogénicas y actualización permanente<sup>1</sup>.

## 2.4 **Requerimientos energéticos de la población deportista**

### Energía

Para que el cuerpo humano pueda realizar todas sus funciones requiere de energía. Algunas de las importantes funciones que de ésta requieren son: mantenimiento de la temperatura corporal, funcionamiento cardíaco y pulmonar, trabajo y actividades físicas, crecimiento, reparación y formación de tejidos, entre otras. La unidad de medida universal para todas las formas de energía es el joule, aunque también pueden ser utilizadas las calorías, pero por ser estas unidades tan pequeñas, suelen ser reemplazadas por múltiplos mil veces mayores, como son las kilocalorías (kcal) y el kilo joule (kjoule). Siendo las kcal la unidad de referencia de mayor utilidad<sup>5</sup>.

Del total de energía producida por el cuerpo humano, un 20% se utiliza para el movimiento y el 80% restante para mantener la homeostasis y se pierde en forma de calor<sup>18</sup>.

El requerimiento energético estimado, se define como la ingesta dietética de energía suficiente como para mantener el balance energético en adultos sanos dependiendo de su edad, sexo, peso, talla y nivel de actividad física. El balance energético se define como ingesta de energía (Kcal totales consumidas con los alimentos más las reservas del organismo) igual al gasto energético (Kcal totales gastadas), dando como resultado un equilibrio que permite el mantenimiento del peso corporal. Sin embargo, cuando hay un desequilibrio entre la ingesta y el gasto se produce el desbalance, pudiendo resultar positivo cuando la ingesta es más alta por ende aumento de peso, o negativo cuando la ingesta es menor al gasto y como consecuencia hay descenso de peso. Se debe tener en

cuenta, que la fórmula de balance energético no permite estimar ni evaluar la composición corporal ni las reservas de energía<sup>19</sup>.

#### Estimación de las necesidades calóricas:

La estimación de las necesidades de energía constituye un paso fundamental en el cuidado nutricional. La calorimetría indirecta continúa siendo la herramienta más exacta para estimar el gasto calórico en base a la medición de su consumo de oxígeno. Sin embargo, debido a la complejidad de su realización, para lograr una aproximación aceptable se utiliza comúnmente el cálculo factorial<sup>20</sup>.

#### Componentes del gasto energético total:

- 1) Gasto Energético Basal o en Reposo (GEB o GER)
- 2) Efecto térmico de los alimentos (ETA)
- 3) Energía utilizada en actividad física o efecto térmico de la actividad

- 1) GEB - GER

Refleja la energía necesaria para mantener el metabolismo celular y de los tejidos, además de la energía necesaria para regular todos los sistemas del cuerpo y la temperatura corporal en reposo<sup>1</sup>.

Corresponde al gasto energético del paciente en condiciones basales: puede medirse durante el sueño profundo y en estado preabsortivo de 8 a 12 horas (ayuno)<sup>5</sup>.

#### GER

Corresponde al gasto energético del paciente despierto y alerta en situación postabsortiva. Este valor supera en aproximadamente un 10% al GEB ya que incluye la acción termogénica de los alimentos. Frecuentemente se utilizan ambos términos en forma indistinta, pero, debido a que la mayoría de las estimaciones se llevan a cabo sin tener las condiciones estrictas de ayuno, lo correcto es hablar de GER<sup>5</sup>.

#### Ecuaciones más utilizadas para medir el GER:

- a) Ecuación de Harris-Benedict

Esta ecuación surgió del estudio de 249 sujetos sanos, resultando de aplicación práctica y es corrientemente utilizada, ya que tiene en cuenta múltiples factores y se basa en sexo, talla, peso y edad.

$$\text{Hombres} = 66 + (13,7 P) + (5 T) - (6,8 E)$$

$$\text{Mujeres} = 655 + (9,7 P) + (1,8 T) - (4,7 E)$$

P: Peso en Kg.

T: Talla en cm.

E: Edad en años.

b) Mifflin-st. jeor (Para adultos 19 - 78 años)

Daly y cols. comprobaron que la Fórmula de Harris-Benedict (1919) sobreestima el GER entre un 7% a un 24%. En consecuencia, Mifflin y cols. desarrollaron en el año 1990 una nueva ecuación para corregir esta sobreestimación en aproximadamente 10% al 20%<sup>5</sup>.

$$\text{VARONES GER (kcal)} = \text{Peso (kg)} \times 10 + \text{Talla (cm)} \times 6,25 - \text{Edad (años)} \times 5 + 5$$

$$\text{MUJERES GER (kcal)} = \text{Peso (kg)} \times 10 + \text{Talla (cm)} \times 6,25 - \text{Edad (años)} \times 5 - 161$$

P = peso en Kg.

T = talla en cm.

E = edad en años.

c) Ecuación de FAO/OMS 2001 (se basa en sexo, peso y edad).

| Edad (años) | Varones        | Mujeres        |
|-------------|----------------|----------------|
| 0-3         | 60,9 x P - 54  | 61,0 x P - 51  |
| 3-10        | 22,7 x P + 495 | 22,5 x P + 499 |
| 10-18       | 17,5 x P + 651 | 12,2 x P + 746 |
| 18-30       | 15,3 x P + 679 | 14,7 x P + 496 |
| 30-60       | 11,6 x P + 879 | 8,7 x P + 829  |

|      |                       |                       |
|------|-----------------------|-----------------------|
| > 60 | $13,5 \times P + 487$ | $10,5 \times P + 596$ |
|------|-----------------------|-----------------------|

P: Peso en Kg.

d) Grado de catabolismo

| Kcal                              | Kg/día |
|-----------------------------------|--------|
| Normal o sin grado de catabolismo | 25 (*) |
| Leve                              | 35     |
| Moderado a Grave                  | 45     |

(\*) El valor 25 corresponde a un valor redondeado del gasto calórico basal propuesto por Gunther (1 Kcal/Kg/hora) para una persona entre 20 y 50 años, pudiendo ser corregido según la edad. Entre 50 y 70 años se considerarán 20 Kcal/Kg/día y en personas con más de 70 años 15 Kcal/Kg/día<sup>5</sup>.

Factores que influyen el GER:

Los 3 factores que juntos representan aproximadamente el 80% de la variación del GER:

- Masa libre de grasa (MLG): Tejido con alta actividad metabólica, altamente influenciado. Los atletas, suelen tener menor tejido adiposo y mayor desarrollo muscular, suelen tener un GER mayor que los individuos sedentarios.
- Género: Las mujeres tienen un GER 5-10% más bajo que los hombres de similar peso y talla. Una de las razones de esta diferencia puede atribuirse a la diferencia en proporción de masa muscular, que suele ser más alta en los hombres, y, además, las mujeres suelen tener mayor proporción de tejido adiposo en relación con el depósito para embarazo y lactancia.
- Edad: A partir de los 20 años, el GER disminuye un 1-2% por cada década de vida. La causa puede deberse a la disminución de la masa muscular. Esta disminución se puede atenuar si se realiza regularmente actividad física.

Demás factores:

- Crecimiento: Los primeros años de vida, se requiere de energía adicional para cubrir el costo de la síntesis y depósito del tejido corporal.

- Genética: Componente con gran importancia dentro del GER. Las personas suelen tener un GER similar dentro de la misma familia.
- Temperaturas ambientales extremas: El calor extremo puede aumentar el GER entre un 5-20%. A su vez, en climas extremadamente fríos. La variación del GER es relativa al aislamiento disponible de tejido adiposo corporal y de la ropa que utilice cada individuo. A mayor cantidad de aislamiento, menor será la influencia sobre el GER.
- Ciclo menstrual: Durante la fase folicular se produce el punto más bajo del GER, en cambio, en la fase lútea el punto es el más alto. La diferencia entre estas dos fases se estima entre 100 a 300 kcal/día. Aunque también, existen adaptaciones en la ingesta durante estos períodos que pueden minimizar la diferencia.
- Embarazo: El proceso de crecimiento uterino, placentario y fetal aumentan el GER.
- Estrés: El incremento de la actividad del sistema nervioso sistémico aumenta el GER. En atletas, el estrés se asocia a aquel producido en período de competencias.
- Alteraciones hormonales: Influyen aumentando o disminuyendo el valor. Un ejemplo puede ser aquellas personas que toman tiroxina para regular las hormonas tiroideas y paratiroideas, si este suministro es inadecuado, el metabolismo basal puede ser menor.
- Alteraciones del estado de nutrición: en estados de inanición grave o desnutrición crónica, el organismo tiene mecanismos de adaptación en los cuales puede llegar a disminuir el GER un 50% para conservar la vida.
- Temperatura corporal: Por cada grado por encima de 37°C el GER se incrementa un 7% aproximadamente.
- Actividad física: Puede afectar el GER de manera directa o indirecta. La actividad física aumenta el metabolismo incrementando por consecuencia el gasto energético, pero, además, puede incrementar la MLG aumentando indirectamente el GER<sup>1</sup>.

## 2) ETA

Corresponde al aumento del gasto energético producido a causa de la ingestión de alimentos y bebidas calóricas a lo largo del día. Este gasto es una respuesta a la digestión, transporte, metabolismo y almacenamiento de nutrientes. Representa un 6-10% del gasto energético diario para una dieta mixta, pero difiere según la degradación metabólica del

sustrato ingerido. La termogénesis de los HC es de 5-10%, de las grasas 3-5% y de las proteínas 20-30%. El menor impacto de los HC y grasa sobre el ETA se debe a que la necesidad de energía para el almacenamiento de estos nutrientes como son el glucógeno y los triglicéridos es menor que la requerida para la síntesis de proteínas<sup>1</sup>.

### 3) Energía utilizada en actividad física o efecto térmico de la actividad:

Corresponde al componente más variable del gasto energético en seres humanos, debido a que incluye el costo de energía, por encima del GER, producido por las actividades de la vida diaria y de los ejercicios planificados. También incluye el gasto energético de la actividad muscular involuntaria como escalofríos o movimientos espontáneos del cuerpo por nerviosismo y para el mantenimiento postural. Las variables que influyen en la estimación de la energía utilizada durante la actividad física son las siguientes: La duración de la actividad física, el peso corporal, la intensidad, el grado de entrenamiento, la biomecánica, el viento y la pendiente de la superficie. Mientras más alto sea el valor de estos componentes mayor gasto energético.<sup>21</sup>

Para poder calcular el gasto energético total (GET), se debe multiplicar el GER por un factor de actividad. Para ello existen tablas que brindan una referencia que dependiendo del ejercicio diario se le asigna un factor diferente. A continuación, se desarrollarán aquellas más utilizadas, para la población en general y deportista.

#### **Clasificación del estilo de vida en base a los Niveles de Actividad Física**

(EXPRESADOS COMO MÚLTIPLOS DEL METABOLISMO BASAL)

Existen dos propuestas actualizadas por dos organismos, la FAO en el 2001 y la National Academy of Sciences (NAS) de EEUU en el 2002. En ambos casos las fórmulas tomaron en cuenta estudios en donde se utilizó para estimar el gasto energético el método del agua doblemente marcada, considerado el más preciso<sup>22</sup>.

#### **FAO, 2001**

| Categoría                     | Factor (GER x) |
|-------------------------------|----------------|
| Sedentaria o poco activa      | 1,40 – 1,69    |
| Activa o moderadamente activa | 1,70 – 1,99    |
| Intensa o vigorosa            | 2,00 – 2,40*   |

Fuente: FAO/WHO/UNU: “Expert Consultation Report on Human Energy Requirements. Interim Report”. Rome, 2001<sup>22</sup>.

\* NAF > 2.40 resultan difíciles de ser mantenidos por largos períodos de tiempo.

**Institute of Medicine. National Academy of Sciences. EE. UU.**

|  |            |
|--|------------|
| <b>Hombres: RED= 662 - 9,53 x Edad (años)+ AF' x (15,91 x Peso [kg] + 539,6 x Talla [m])</b> |            |
| AF = 1,00 si el nivel de actividad es > 1,0< 1,4   | Sedentario |
| AF = 1, 11 si el nivel de actividad es > 1,4< 1,6  | Moderada   |
| AF = 1,25 si el nivel de actividad es > 1,6< 1,9   | Activa     |
| AF = 1,48 si el nivel de actividad es > 1,9< 2,5   | Muy activa |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Mujeres: RED = 354 - 6.91 x Edad (años)+ AF' x (9.36 x Peso [kg] + 726 x Talla [m])</b> |            |
| AF = 1,00 si el nivel de actividad es > 1,0< 1,4   | Sedentario |
| AF = 1, 12 si el nivel de actividad es > 1,4< 1,6  | Moderada   |
| AF = 1,27 si el nivel de actividad es> 1,6< 1,9  | Activa     |
| AF = 1,45 si el nivel de actividad es> 1,9< 2,5  | Muy activa |

Fuente: Institute of Medicine. National Academy of Sciences. EEUU, 2002.

Categorías:

**Sedentaria:** Personas que están la mayor parte del tiempo sentadas en ambientes cerrados, generalmente se aplica a las que permanecen en sus hogares sin actividad laboral específica.

**Moderada:** Actividad ligera o poco activa, se aplica a personas que realizan actividades laborales en ambientes cerrados, la mayor parte del tiempo sentados incluyendo el gasto energético de otras actividades no laborales tales como movilizarse en medios de

transporte, caminatas, tareas domésticas y la práctica de ejercicios físicos con una baja frecuencia semanal.

Activa: También puede denominarse moderadamente activa. Incluye a las actividades laborales que se realizan la mayor parte del tiempo de pie y con movimientos específicos o quienes realizan una actividad laboral moderada, pero incluyen una práctica deportiva con una alta frecuencia semanal.

Muy activa: Actividad intensa, vigorosa o pesada. Incluye a las actividades laborales que se realizan de pie, a la intemperie, en lugares abiertos con actividad muscular específica o personas que realizan actividad física intensa en forma diaria<sup>22</sup>.

Para la población no deportista es suficiente para estimar el GER con la multiplicación de la actividad ocupacional, sin embargo, cuando hablamos de deporte se debe adicionar también el gasto energético estimado de la actividad física y la tabla más utilizada para esta población es a través del cálculo de los METS. Los MET representan el factor por el cual se debe multiplicar por el peso corporal y el cociente de la duración total de las horas que practica actividad física planificada. Estima qué cantidad de energía aumenta por sobre la del reposo el cual se estipula en 1 kcal por kilogramo de peso corporal por hora. Por ende, a través del cálculo de METS se puede expresar en cuántas kilocalorías aumentará el GER. Ejemplo: un hombre de 80kg que practica fútbol durante 1 hora y media 3 veces por semana.

- Fútbol: 9 MET (valor según tabla)
- Peso: 80 kg
- Duración: 1,5hs
- $9 \text{ METS} \times 80\text{kg} \times 1,5\text{hs} = 1080\text{kcal} / 3 \text{ (días)} = 360\text{kcal/día promedio.}$

$$\text{GET} = \text{GER} \times \text{A.O} + 360\text{kcal}$$

Tabla MET según tipo de actividad

| Actividad* | MET |
|------------|-----|
| Aeróbic    | 6   |

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Aeróbic de bajo impacto          | 5    |
| Aeróbic de alto impacto          | 7    |
| Acquagym                         | 4    |
| Artes marciales                  | 10   |
| Bicicleta fija de bajo esfuerzo  | 3    |
| Básquet                          | 8    |
| Bicicleta fija moderado esfuerzo | 7    |
| Bicicleta fija muy vigorosa      | 12,5 |
| Boxeo                            | 12   |
| Bowling                          | 3    |
| Caminar 3,2 km/hora              | 2,5  |
| Caminar 7,2 km/hora              | 4    |
| Calistenia                       | 4,5  |
| Calistenia vigorosa              | 8    |
| Ciclismo recreativo              | 7    |
| Ciclismo competitivo             | 12   |
| Correr 8 km/hora                 | 8    |
| Correr 12,8 km/hora              | 13   |
| Correr 16 km/hora                | 18   |
| Entrenamiento de circuito        | 8    |
| Esgrima                          | 6    |
| Fisicoculturismo                 | 6    |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Fútbol                             | 9   |
| Golf                               | 4,5 |
| Hándbol                            | 12  |
| Hockey sobre césped                | 8   |
| Kayak                              | 5   |
| Lucha                              | 6   |
| Natación                           | 8   |
| Natación estilo mariposa           | 11  |
| Natación estilo crawl moderado     | 8   |
| Natación aguas abiertas recreativo | 6   |
| Remo fijo moderado                 | 7   |
| Remo fijo intenso                  | 8,5 |
| Rugby                              | 10  |
| Squash                             | 12  |
| Tenis dobles                       | 6   |
| Tenis de mesa                      | 4   |
| Tenis single                       | 8   |
| Trabajo con pesas moderado         | 3   |
| Vóley                              | 4   |

Fuente: Rosenbloom, C. Sports Nutrition. A Guide for the Professional Working with Active People. 3° Edición. The American Dietetic Association, 2000.

\*Nota: Para los deportes se consideró el promedio durante un partido.

En conclusión, para un futbolista la estimación del gasto calórico se realizará teniendo en cuenta el GER, luego multiplicando el factor de actividad ocupacional y por último sumando los METS. De esta manera se puede calcular cuál será la ingesta recomendada diaria de kcal que debería consumir para el rendimiento deportivo.

### **Capítulo 3**

#### **3. Fútbol**

##### **Historia**

La creación del fútbol se le atribuye a Inglaterra, debido a que fue el primer país en reglamentar el juego en el año 1863 a través de la Football Association (FA), fundando así la primera asociación de fútbol mundial. Sin embargo, actualmente la adjudicación de la invención del fútbol a los ingleses se puso en duda cuando un documental paraguayo estrenado en el Festival Internacional de Cine Independiente de Mar del Plata, Argentina, propuso una novedosa teoría. Los primeros jugadores de fútbol fueron los guaraníes. El cortometraje llamado "Los guaraníes inventaron el fútbol", fue producido por la Secretaría Nacional de Cultura de Paraguay, con la intención de difundir la hipótesis que el pueblo de guerreros, que habitó en Sudamérica a partir del siglo XV, fue el que primero comenzó a jugar a la pelota con los pies<sup>23</sup>.

Con el paso de los años, el fútbol se convirtió en el deporte más popular del mundo y en Argentina el más practicado de manera recreativa y/o amateur. El 21 de febrero de 1893, Argentina fue el octavo país del mundo y el primero en Sudamérica en crear su propia asociación y fue llamada, "Asociación de Fútbol Argentina" (AFA). Fue así como empezaron a aparecer jugadores, a fundarse clubes y a sumarse los títulos<sup>24</sup>.

##### **3.1 Fútbol en el pasado vs fútbol en la actualidad**

El fútbol como deporte profesional ha cambiado en los últimos 25 años, desde muchos aspectos. Los estadios, la publicidad, las hinchadas, el aspecto físico de los jugadores, el aspecto de los entrenadores, y demás, pero el punto de mayor interés en este trabajo de investigación es cómo ha cambiado la fisiología del juego, la demanda energética y la composición corporal de los jugadores.

Años atrás, los futbolistas recorrían en torno a 7 km durante un partido. Ahora se hacen 10, incluso más. Actualmente se los puede denominar atletas debido a su alta exigencia física, su composición corporal es mayor en masa magra y más baja en masa grasa, en principio con fines de rendimiento deportivo, pero, en otros casos con fines estéticos. Las rutinas de ejercicios se incrementaron, la alimentación está guiada por profesionales de la salud y es personalizada. A su vez, también se incrementó el staff que acompaña a los jugadores, desde médicos, kinesiólogos, nutricionistas, psicólogos hasta guías de mindfulness y profesores de yoga. El seguimiento del estado físico de los jugadores se puede perfeccionar gracias a la innovación tecnológica que permite medir el rendimiento de los jugadores gracias a los GPS que utilizan en los entrenamientos y simulación de partidos, análisis de video, etc. Los jugadores de fútbol profesionales actualmente sostienen un alto ritmo de viajes, competiciones y partidos cada 72 horas. Antes se veía el fútbol como un deporte de resistencia, y ahora ha pasado a ser también de fuerza debido a las largas horas que pasan los deportistas en los gimnasios, actividad a la que antiguamente no se le daba tal importancia. Un claro ejemplo de cómo han cambiado los tiempos del fútbol es como antes se fumaba en los descansos de los partidos, actualmente no solo fumar está prohibido para los jugadores, sino también cambio que este tiempo se utiliza ahora como reposición de glucógeno rápido a través de geles y bebidas específicas para el rendimiento, snacks altos en glucosa y demás preparaciones adaptadas al gusto de cada jugador en los clubes de mayor reconocimiento. En conclusión, el fútbol pasó de ser talento a ser de alta exigencia física y mental para los jugadores profesionales<sup>25</sup>.

### **3.2 Fisiología y demanda energética del fútbol profesional**

En un partido de fútbol de primera división, el 70% del tiempo los jugadores caminan unos 3400m aproximadamente y trotan 8km/hora, en forma de recuperación, ya que el 30% restante del tiempo, los jugadores tienen un trabajo físico muy exigente con una variación en la velocidad de carrera y frecuentes sprints. A su vez, hay variaciones entre los entrenamientos y los partidos. Los entrenamientos suelen ser trabajos de resistencia y se suelen recorrer distancias promedio de 7km, sin embargo, en los partidos, el trabajo pasa a ser interválico de alta exigencia recorriendo distancias entre 10 a 13km, con una velocidad y distancia de sprint mayor. Por ende, es importante diferenciar a los jugadores que solo entrenan de aquellos que entrenan y juegan partidos, ya que su demanda energética será diferente<sup>26</sup>.

Las distancias recorridas a nivel profesional son en promedio entre 10 a 12 km para los jugadores de campo y de unos 4 km para los arqueros. Distintos estudios han podido informar que los centrocampistas suelen recorrer distancias más largas durante un juego y que los jugadores profesionales corren distancias más largas que los no profesionales<sup>27</sup>.

En la segunda mitad del partido, la intensidad del ejercicio se reduce y la distancia recorrida es un 5-10% menos en comparación con la primera. Durante un partido de fútbol, se produce una carrera de velocidad (sprint) aproximadamente cada 90 segundos, cada una con una duración promedio de 2 a 4 segundos. Esprintar constituye del 1 al 11% de la distancia total cubierta durante un partido. Actualmente en el fútbol, la fuerza se volvió tan importante como la resistencia. Por ende, se introdujo en el entrenamiento un régimen de fuerza que, a su vez, redujo el número de lesiones en aproximadamente un 50%<sup>28</sup>.

## **Capítulo 4**

### **4. Sistemas energéticos**

Los sistemas energéticos son los métodos que tiene la célula muscular para abastecerse de energía (ATP) para la contracción. Esta capacidad de extracción energética desde los nutrientes de los alimentos hacia los elementos contráctiles de los músculos influye en gran medida en el rendimiento deportivo. Si bien el sol es la principal fuente de energía para los organismos vivos, los seres humanos necesitan agua, hidratos de carbono, almidones, fibras, proteínas y grasas. La forma de incorporar estos nutrientes es a través del consumo diario de plantas y carnes de diversos animales. Sin embargo, la energía de estos nutrientes no puede ser utilizada directamente por los músculos, sino que, es necesario que sea cedida al ATP para mantener los niveles adecuados de energía. Este compuesto es muy alto en energía química, y la transporta directamente a las células del organismo que van a realizar algún tipo de trabajo, por ejemplo, la contracción muscular. El cuerpo humano no es eficiente en el proceso de convertir energía, ya que, frente a un esfuerzo físico, solo el 20-30% de la energía química se utiliza para el movimiento y el resto se convierte en calor<sup>29</sup>.

#### **ATP:**

El ATP debe su nombre a qué está formado por adenosina, una base nitrogenada (adenina) la cual está unida a un azúcar de cinco átomos de carbono (ribosa) y tres fosfatos

inorgánicos (Pi). La enzima Miosina ATPasa hidroliza el último fosfato y da lugar a ADP y 1 Pi, este proceso libera energéticamente 7,3 kcal/mol de ATP<sup>30</sup>.

Las reservas intracelulares de ATP son muy escasas, en todo el cuerpo hay aproximadamente 80 a 100g. Para superar esta limitación de almacenamiento, se produce continuamente la resíntesis de ATP a partir de otros sustratos. Los mecanismos involucrados en la resíntesis de ATP son: Sistema de fosfocreatina, sistema glucolítico y sistema oxidativo. El incremento de la demanda de ATP por parte del músculo depende directamente de la intensidad del ejercicio<sup>1</sup>.

#### 1. Sistema de la fosfocreatina:

Las células tienen otra molécula de fosfato de alta carga energética denominada fosfocreatina (PC). La proporción de ésta es de 3 a 4 veces mayor que la de ATP. Este sistema utiliza las reservas celulares de PC para la contracción muscular de actividades que duran muy pocos segundos, como, por ejemplo, los sprints, altamente utilizados en el fútbol. La energía liberada por cada PC es la forma más rápida de formar ATP a partir de ADP Y Pi, es facilitado por la enzima creatinfosfoquinasa (CPK). Este proceso además de ser inmediato no requiere oxígeno por esta causa se la suele denominar la vía anaeróbica<sup>1</sup>.



#### CPK

La CPK se activa cuando aumentan las concentraciones de sarcoplasmáticas de ADP y es inhibida cuando son altas las de ATP. Al comienzo del ejercicio el ATP se convierte en ADP+Pi para la contracción muscular. Este incremento del ADP desencadena la hidrólisis de PC por activación de la CPK y con la energía generada se sintetiza más ATP. Este sistema brinda energía rápida durante aproximadamente 10 segundos y se activa cuando hay una actividad muy intensa y de gran potencia. Luego de los 10 segundos de actividad intensa, comienza el predominio de otro proceso formador de ATP, el sistema glucolítico<sup>1</sup>.

## 2. Sistema glucolítico:

Para que se pueda sintetizar ATP a partir de este sistema, es necesario de la energía almacenada en las moléculas de glucosa o glucógeno. La reacción ocurre en el citoplasma y no requiere de oxígeno, por ende, se denomina vía aeróbica. Su potencia para generar ATP es menor, debido a que la vía metabólica es más compleja. La glucólisis desencadena reacciones químicas en las cuales se producen, además de ATP, ácido pirúvico o ácido láctico, por esto también, se la denomina vía del lactato. El producto final de la glucólisis es 2 ácidos pirúvicos y 4 ATP por mol de glucosa degradada. El ácido pirúvico se produce independientemente de si se dispone o no de oxígeno, y sus dos destinos posibles son: ser oxidado en el ciclo de Krebs o ser reducido a lactato, según la tasa glucolítica determinada por la intensidad del esfuerzo. En el ejercicio de alta intensidad, el sistema glucolítico comienza a predominar después de los 10 segundos, alcanzando un pico a los 20-30'' y domina hasta el minuto y medio aproximadamente, agotándose a los dos minutos. Cuando la tasa de producción de ácido láctico supera la tasa de remoción de este, los niveles plasmáticos aumentan por encima del nivel de reposo (umbral del lactato), si el ejercicio es muy intenso esto sucede rápidamente y la contracción muscular podría verse limitada<sup>1</sup>.

## 3. Sistema oxidativo:

Su nombre se debe a que, para la combustión de nutrientes para la producción de energía, este sistema necesita la presencia de oxígeno, el cual proviene del aire inspirado involucrando al sistema respiratorio y cardiovascular. Esta producción oxidativa de ATP se desarrolla dentro de las mitocondrias, y el combustible puede provenir de fuentes que estén en el músculo o fuera de él. Los sustratos del músculo son los triglicéridos y el glucógeno, en cambio, los que no corresponden al músculo son los ácidos grasos libres del tejido adiposo y la glucosa. Este sistema predomina en ejercicios y deportes de intensidad prolongada, como el running o maratón. Predomina a partir de los 2 minutos y siempre y cuando la intensidad se mantenga constante, la duración es muy prolongada. Los procesos que se involucran en la producción de ATP del sistema oxidativo son la glucólisis o beta oxidación, ciclo de Krebs y la cadena transportadora de electrones<sup>1</sup>.

### **4.1 Sustratos energéticos para el entrenamiento y competencia**

Reservas energéticas:

Las reservas energéticas de los HC se encuentran en el hígado, la sangre y los músculos. Las reservas del hígado están en forma de glucógeno, y su concentración aumenta con una dieta alta en HC o luego de una comida con HC. El músculo en cambio no puede proveer de glucosa al cerebro, debido que una vez que la glucosa entra al músculo es fosforilada y atrapada dentro de él, por lo cual, el único órgano capaz de producir glucosa y liberarla a la circulación es el hígado. También, debemos tener en cuenta que las reservas musculares de HC dependen de la dieta y el porcentaje de masa muscular, y que las reservas de HC son importantes pero limitadas. De allí radica la importancia de las cargas de glucógeno para comenzar el ejercicio para no agotar las reservas rápidamente y así favorecer la rápida aparición de fatiga muscular<sup>31</sup>.

Las reservas de grasas se encuentran en el tejido adiposo, siendo la más alta reserva energética del cuerpo. Para el fútbol, los HC y las grasas son las fuentes energéticas más importantes, a veces se utilizan más unas que otras, pero las dos son necesarias para suministrar la cantidad de energía que se requiere para el ejercicio. Esta utilización está regulada por el centro energético de la célula, allí es donde los HC y las grasas son oxidadas y el ATP se produce. Por lo tanto, si queremos utilizar esas fuentes de energía debemos transportarlos a través de la membrana celular y luego a la mitocondria. Estos procesos se detallarán en el siguiente capítulo<sup>32</sup>.

#### Regulación del uso de sustratos

Durante el ejercicio el metabolismo de los HC regula al de las grasas, hay un aumento en el flujo glucolítico y disminuye la oxidación de grasas. Pero hay ciertos factores que pueden influenciar el uso de uno u otro sustrato y estos son:

- la intensidad y duración del ejercicio
- la dieta y disposición de los sustratos (específicamente la disponibilidad de glucógeno)
- tipo de fibra muscular (las fibras tipo I favorecen al metabolismo de las grasas)
- el entrenamiento de resistencia (aumenta la oxidación de grasas y reduce la dependencia de los HC)
- alimentación pre-entreno (una ingesta rica en HC antes del ejercicio puede disminuir la oxidación de grasas)

- ambiente (ambientes estresantes, con climas extremos y altitud disminuye la oxidación de grasas y aumenta el metabolismo de los HC)
- factores desconocidos: algunas personas son mejores que otras para quemar grasas y se desconocen sus causas<sup>1</sup>.

Teniendo en cuenta que los jugadores de fútbol hacen varios sprints en un partido, pueden agotar rápidamente sus reservas de glucógeno, por lo cual, es necesario que se estudie correctamente cual es la demanda de cada jugador particular para aportar la carga suficiente de HC previo al partido y así utilizarlas como sustrato de energía y no utilizar otros nutrientes para ese fin, pudiendo perjudicar el rendimiento deportivo<sup>1</sup>.

## **Capítulo 5**

### **5. Métodos de evaluación de la composición corporal**

Para establecer un patrón correcto de composición corporal en función a la posición de juego, es necesario principalmente conocer cuáles son las principales herramientas de evaluación, conocer sus variaciones, ventajas y desventajas para poder elegir de manera óptima cuál será la utilizada, por ejemplo, para un plantel de jugadores.

#### **Herramientas de evaluación:**

En el área de la nutrición deportiva, se suelen utilizar estas tres opciones:

- Fraccionamiento anatómico de 5 componentes (FA5C)
- Bioimpedancia (BIA)
- Densitometría (DXA)
  
- FA5C:

El fraccionamiento se refiere a la división de la masa corporal total en distintos compartimentos. Este método fue creado por Jindrich Matiegka en el año 1921, cuando

buscaba proponer un método que permita evaluar algunos de los componentes corporales a través de fórmulas que estiman el peso de la masa muscular, de la piel más el tejido adiposo subcutáneo y de la masa ósea. Estas fórmulas principalmente requerían de mediciones antropométricas directamente relacionadas con los tejidos (perímetros para masa muscular, diámetros para masa ósea y pliegues para piel y masa grasa). En 1988, Debora Kerr y William Ross, generaron nuevas ecuaciones para estimar la composición corporal a partir de los datos generados por el estudio de Matiegka. Crearon un método que divide al cuerpo humano en 5 componentes, a través de una técnica indirecta para obtener el peso de manera fraccionada. Para realizar el método FA5C, se requiere de 22 mediciones antropométricas<sup>1</sup>:

Piel: peso y talla

Masa adiposa: sumatoria de 6 pliegues (tricipital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo frontal, pantorrilla).

Masa muscular: perímetros corregidos por pliegues: brazo relajado. Antebrazo (sin corregir), tórax, muslo medial, pantorrilla.

Masa ósea: diámetros biacromiales, bi-iliocrestídeo, humeral, femoral + perímetros de la cabeza.

Masa residual: perímetro corregido de cintura, diámetro del tórax transverso, diámetro del tórax anteroposterior, talla sentado.

Variación técnica: a nivel evaluador demarcación, medición e interpretación, al tener mayores variables hay más datos por interpretar por lo cual puede haber algún error de tipo. Requiere de tiempo y personal para evaluar y procesar por ende mayor capacitación y mayor tiempo. Existen diferentes calibres para medir pliegues y puede variar a la hora de interpretar los datos.

Variación biológica: estado del sujeto

Aspectos positivos: Estima masa adiposa, existen varias referencias para el deporte a la hora de comparar datos, hay mayor literatura sobre este método, es portátil, económico, seguro y brinda información sobre la masa ósea.

Aspectos negativos: Se requiere de una evaluación mínima de 22 variables para llegar al dato del tejido, para evaluar a un plantel de jugadores completo se requieren de 2 a 3 evaluadores capacitados, la precisión es diferente según el calibre utilizado, presenta error intra/inter evaluador, moderada reproducibilidad de la medición (puede que no dé el mismo valor en un mismo día por el estado del sujeto), probable error humano en carga de datos<sup>33</sup>.

- BIA:

Este método se basa en el comportamiento del organismo ante el paso de una corriente eléctrica. El agua y electrolitos de los tejidos es quien da la capacidad conductora, por lo que el parámetro biológico que en realidad es objeto directo de la bioimpedancia, está relacionado con el contenido corporal de agua, y luego a partir de un software que trae incorporado el aparato de medición, calcula la masa magra y la masa grasa por diferencia. Es un método indoloro, no invasivo, transportable en algunos modelos, de poca dificultad técnica y que guarda buena correlación con técnicas más complejas como la DXA. Sin embargo, es de baja precisión ya que depende del grado de hidratación del paciente, el cual en algunos casos se podría encontrar alterado como es en obesidad<sup>1</sup>.

Variación biológica: Depende del estado de hidratación del sujeto y consumo de alimentos y ejercicios previos a la medición, impacta sobre la conductividad el consumo de grasas, si cambia el peso puede cambiar la valoración ya que, el peso es la variable que más incidencia tiene.

Variación técnica: Varía según la cantidad de electrodos colocados (bipolar, tetra polar, octopolar), la posición de los electrodos también modifica la conductividad, los elementos metálicos pueden alterar la conductividad, la obtención de datos es empírica (si o no).

Condiciones para realizarse una BIA:

- Limpieza de la piel con alcohol
- Colocación exacta de los electrodos en los lugares anatómicos
- Ayuno de al menos 2 horas
- Sin ejercicio vigoroso previa
- Evitar ingesta de alcohol o baja ingesta de agua

Aspectos positivos: permite obtener datos segmentados (tronco, brazo izquierdo, pierna derecha, etc.). Es práctico, rápido y no requiere de personal capacitado.

Aspectos negativos: subestima la masa libre de grasa en individuos de peso normal y suele sobreestimarla en individuos con peso aumentado, no brinda información esquelética y solo brinda información sobre dos componentes. Es costoso en los modelos más tecnológicos<sup>32</sup>.

#### - DXA

La absorciometría dual de energía por rayos, utiliza dos haces de rayos X de diferente energía que se atenúan en diferente grado dependiendo de la naturaleza y cantidad de tejido que atraviesan. Distingue y cuantifica tres compartimentos: masa ósea, masa grasa y masa libre de grasa. La radiación emitida es mínima por lo que está aceptada su utilización tanto en adultos como en niños<sup>1</sup>.

Variables técnicas: la demarcación del sujeto es automática y si es manual el técnico debe estar capacitado, la posición del sujeto es supino o prono, hay 3 modos distintos de velocidad de escaneo.

Variables biológicas: estado del sujeto.

Aspectos positivos: estima la masa grasa, la masa magra y la densidad mineral ósea (DMO). Es segmental y tiene buena precisión. Permite un perfil completo del sujeto. Es rápido, la radiación es baja, es no invasiva y cada vez hay más referencias para el deporte.

Aspectos negativos: el equipamiento es costoso, no portátil, se precisa de técnicos capacitados, no se puede comparar datos entre distintas máquinas DXA, compara los algoritmos de estimación con la composición corporal de población normal por lo cual no es una óptima referencia para deporte ya que los deportistas no encajan en los algoritmos de ésta población, está sujeto a factores como la hidratación, glucógeno y concentración de creatina muscular que cambian los datos reales del sujeto, no se recomienda utilizar en individuos con un peso superior a 100 Kg, por lo que su exactitud decrece con el aumento del tamaño del cuerpo<sup>32</sup>.

#### Somatotipo

El somatotipo refleja a través de una evaluación biométrica los constituyentes del cuerpo, determinando a los individuos en endomorfia (cantidad de tejido adiposo), mesomorfia (masa muscular) y ectomorfia (linealidad)<sup>34</sup>.

### **5.1 Somatotipo del futbolista profesional patrón**

El principal objetivo en la antropometría en el jugador de fútbol es poder alcanzar la composición corporal deseada, y para saber cuál es, se deben buscar los biotipos en base a estudios realizados y validados científicamente, los cuales servirán como una referencia para conocer cómo debería ser antropométricamente un jugador de fútbol promedio en función de las necesidades para mejorar la performance.

En líneas generales, para la población futbolista se utiliza el método de evaluación corporal por cineantropometría o FA5C, por ser la herramienta más económica y accesible para los clubes. Para realizar un buen estudio por este método es necesario tener en cuenta que:

- Se debe realizar el estudio por primera vez y en forma repetida a lo largo del tiempo, para relacionar datos y poder realizar un análisis más certero.
- Comparar los datos obtenidos con una población de referencias similares o propia en la cual el jugador haya estado en su rendimiento máximo.
- Plantearse objetivos de cambio de composición corporal en caso de ser necesario. Ejemplo: disminución de masa grasa, aumento de masa magra<sup>35</sup>.

Para que un deportista pueda alcanzar un rendimiento superior, se debe conocer la base de su morfoestructura, como la estatura, que permite mayor alcance en altura; la masa muscular que se relaciona con la fuerza y potencia, y la masa grasa disminuida que permite más rapidez. Conocer el somatotipo de cada jugador permite determinar la evolución física del futbolista, lo que ayuda en la intervención nutricional, buscando mejoras morfológicas acorde a las necesidades del juego y puesto. Según un estudio realizado en 406 futbolistas chilenos en el año 2013, los arqueros son quienes presentan mayor peso corporal, talla e IMC. A través de pliegues cutáneos se estimó la masa grasa, donde en los arqueros alcanzan 18 kg, los defensores 16,2 kg, los volantes 14,9 kg y los delanteros 15,4 kg. La clasificación promedio de los futbolistas chilenos fue de Mesomórfico balanceado, donde predomina el músculo relativo. El Endomorfismo se

caracteriza como “Baja adiposidad relativa; poca grasa subcutánea; contornos musculares y óseos visibles”. El Mesomorfismo como “Alto desarrollo musculoesquelético relativo; diámetros óseos grandes; músculos de gran volumen; articulaciones grandes” y el Ectomorfismo como “Gran volumen por unidad de altura; extremidades relativamente voluminosas”<sup>32</sup>.

## **Capítulo 6**

### **6. Proteínas en el fútbol profesional**

#### **Proteínas:**

La estructura corporal de los seres humanos y de los animales se basa en las proteínas. La principal diferencia con los demás nutrientes es que, las proteínas contienen nitrógeno. Están formadas por aminoácidos unidos entre sí por enlaces peptídicos, la secuencia en que estos aminoácidos se ordenan determina la estructura de estas, las cuales pueden tener cuatro niveles estructurales:

1. Estructura primaria: se forman enlaces peptídicos entre aminoácidos secuenciales de acuerdo con las indicaciones del ARNm. La proteína completada es una cadena lineal de Aa.
2. Estructura secundaria: las fuerzas de atracción entre los grupos R de los Aa crean hélices y estructuras en lámina plegada.
3. Estructura terciaria: las hélices y las láminas plegadas se pliegan en dominios compactos. Las proteínas pequeñas tienen un dominio, las proteínas grandes tienen múltiples dominios.
4. Estructura cuaternaria: los polipéptidos individuales pueden actuar como subunidades en la formación de montajes más grandes o complejos. Las subunidades están unidas entre sí por numerosas interacciones débiles no covalentes; a veces están estabilizadas por puentes disulfuro<sup>36</sup>.

Las proteínas se crean cuando dos AA se unen para formar un enlace peptídico, formando un dipéptido. Conforme se agregan más AA, se forma un polipéptido. La mayor parte de las proteínas son polipéptidos, que combinan más de 300 AA. Las principales funciones

de las proteínas en el cuerpo incluyen su papel como proteínas estructurales, enzimas, hormonas, proteínas de transporte e inmunoproteínas. Las proteínas se diferencian de acuerdo con su valor biológico, que depende de la composición de AA esenciales y sus proporciones; son de un valor máximo cuando las proporciones son las adecuadas para satisfacer las demandas de crecimiento y reparación de los tejidos. La digestibilidad proteica es también un elemento importante al valorar la calidad de las proteínas<sup>37</sup>.

#### Fuentes alimentarias de proteínas:

De alto valor biológico: lácteos (queso, leche, yogur), carnes, huevo, batidos proteicos de origen animal (“Whey Protein”, caseína, suero de leche, etc.).

De origen vegetal: legumbres, batidos veganos a base de legumbres.

#### Recomendación de proteína en deportes:

Como ya fue manifestado en el capítulo 1, la IDR especifica el requisito de un nutriente para la población en general. En el caso de las proteínas, la IDR para la población adulta promedio es de 0,8 g de proteína kg a 1 g por día. Este valor no aplica a la población deportista, en los cuales, la IDR es más alta. Esta diferencia ha demostrado ser beneficiosa para los atletas, ya que dietas ricas en proteínas resultan en mayor pérdida de peso, mayor pérdida de grasa y preservación de la masa magra en comparación con las dietas "bajas" en proteínas<sup>38</sup>.

La recomendación de proteínas para los deportistas de resistencia, como es el fútbol, es de 1,2 a 1,4 g de proteína/kg de peso/día, pudiendo periodizarse a los días donde predomina el entrenamiento de fuerza a 1,6 a 1,8 g de proteína/kg de peso/día. La creencia general según varios autores es que la población deportista alcanza o incluso supera esta recomendación fácilmente, para lo cual es necesario, tener un plan alimentario bien distribuido en las distintas fuentes de proteínas, teniendo en cuenta los horarios de sesiones de entrenamiento<sup>39</sup>.

#### Ingestas recomendadas de proteína para deportistas:

| Deporte o tipo de actividad física | g proteínas/kg de peso corporal/día |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Deportistas recreativos            | 0,8 a 1                             |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <u>Entrenamiento de fuerza</u>    |           |
| Etapa de mantenimiento            | 1,2 a 1,4 |
| Etapa de aumento de masa muscular | 1,6 a 1,8 |
| Deportes intermitentes            | 1,2 a 1,4 |
| Entrenamiento de resistencia      | 1,2 a 1,4 |
| Reducción de peso                 | 1,6 a 1,8 |
| Recuperación post-ejercicio       | 0,2 a 0,4 |

Fuente: Phillips, S. Moore, D., Tang, J., 2007<sup>39</sup>.

En deportistas entrenados, la ingesta de proteínas en cantidades mayores a lo señalado no otorga beneficios, siendo el exceso de estas oxidado sólo para obtener energía<sup>40</sup>.

Factores que modifican los requerimientos proteicos en deportistas:

1. El nivel de entrenamiento: cuando una persona sedentaria comienza a hacer actividad física sus necesidades proteicas comienzan a incrementarse ligeramente. El aumento del requerimiento es progresivo al aumento del nivel de entrenamiento.
2. Tipo de entrenamiento: las actividades físicas de resistencia aumentan las necesidades proteicas debido a que se debe compensar el aumento de la degradación proteica durante el entrenamiento, ya que, luego de los 60 a 90 minutos de entrenamiento intenso, algunos AA se utilizan para brindar energía por el agotamiento de las reservas de glucógeno. También se necesitan para reparar y recuperar el tejido muscular después de un entrenamiento intenso. El entrenamiento de fuerza y potencia necesitan mayores ingestas proteicas para poder recuperar la proteína degradada durante y después del mismo.
3. Intensidad del entrenamiento: A mayor intensidad, el requerimiento proteico aumenta.
4. Biodisponibilidad de energía y de HC: bajo condiciones de déficit energético, se produce una pérdida neta de nitrógeno corporal y las proteínas, en lugar de cumplir su

función plástica, se utilizan para brindar energía. En estos casos se recomienda aumentar la ingesta proteica 0,2g P/kg peso/día por encima de la recomendación<sup>1</sup>.

#### Recomendaciones específicas para el fútbol:

Debido a que en este deporte se practican distintos tipos de actividad según el día de entrenamiento se podría definir como un deporte de resistencia los días que predomina el running, de fuerza los días de aumento o mantenimiento de masa muscular e intermitente los días de partido. Por esta razón, la recomendación de proteínas esta periodizada según la necesidad diaria. El rango promedio: entre 1,4 a 1,8 g de proteína por kg de peso diario. Pudiendo alcanzar los 2 g en caso de lesiones o recuperación luego de un entrenamiento muy intenso. En líneas generales, todas las comidas deben aportar, siempre que sea posible, 0,3 g de proteína por kg de peso, seleccionando aquellos de alto valor biológico o de mayor calidad nutricional. Se prioriza la ingesta de este nutriente específicamente en las comidas posteriores al entrenamiento<sup>41</sup>.

En caso de lesiones, se recomienda el consumo de proteína hasta 2 g/kg de peso corporal. Este valor puede ser alcanzado con el consumo de alimentos o suplementos que contengan proteína de alto valor biológico a intervalos regulares durante el día dosis fraccionadas de 25–30 g. Otra estrategia puede ser consumir proteína de suero de leche entre comidas a media mañana o a media tarde. Estudios han comprobado que, el consumo de proteína antes de dormir también colabora en la reparación de los tejidos, en esta instancia, la caseína es una de las mejores opciones para este fin<sup>42</sup>.

Teniendo en cuenta que, si un deportista consume la energía suficiente y su proporción de macronutrientes es adecuada, la síntesis y reconstrucción de tejido muscular dañado se encuentra favorecido. Sin embargo, podrían existir irregularidades en el consumo.

El elevado consumo de proteínas por encima de 2,4 g/kg/día podría no tener un efecto anabólico sobre los deportistas ni un efecto nocivo sobre la función renal de personas sanas. Sin embargo, cuando las ingestas son superiores a los 3 g/kg/día son aún desconocidos los efectos sobre la salud que podrían generarse<sup>36</sup>.

Por otra parte, cuando los requerimientos de energía exceden la energía disponible proveniente de HC y grasas de la alimentación, se utilizan las proteínas para la producción

de energía. Por lo cual, se dispone de menos nitrógeno para la incorporación a la proteína corporal. Si este proceso continúa en el tiempo se podría generar una desnutrición proteico-calórica. En este caso, será necesario incrementar inmediatamente la ingesta y la síntesis proteica corporales, el metabolismo energético, así como también el balance nitrogenado<sup>1</sup>.

Referencia de porciones estimadas diarias de proteína para un jugador de fútbol profesional:

| Alimento                             | Cantidad | Cantidad de proteína | Porción equivalente                                     |
|--------------------------------------|----------|----------------------|---|
| Leche fluida parcialmente descremada | 500      | 15                   | 2 tazas tamaño desayuno colmadas (250cc cada una)       |
| Yogur descremado                     | 200      | 8                    | 1 vaso colmado (200cc)                                  |
| Quesos promedio                      | 60       | 13,2                 | - 3 fetas de queso<br>- 1 porción tipo casete o celular |
| Huevo                                | 50       | 6                    | 1 unidad entera   |

|                      |     |      |   |
|----------------------|-----|------|---|
| Carnes promedio      | 200 | 40   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 bife angosto con hueso</li> <li>- 1 churrasco tipo roast beef</li> <li>- 1 churrasco de hígado grande</li> <li>- 2 milanesas medianas</li> <li>- 2 hamburguesas grandes</li> <li>- 1 filete de pescado grande</li> <li>- 1 y <math>\frac{3}{4}</math> lata de atún chica</li> <li>- 1 muslo de pollo</li> <li>- <math>\frac{3}{4}</math> pechuga de pollo</li> <li>- 1 bife grande de cerdo</li> </ul> |
| Legumbres            | 30  | 6    | 5 a 8 cucharadas soperas cocidas  |
| Batido: whey protein | 30  | 24,6 | 1 cucharadas de batido (scoop que viene dentro del pote)  |

Fuente: elaboración propia

## Capítulo 7

### 7. Métodos de evaluación de la ingesta

Uno de los métodos para estimar el estado nutricional es a través de la valoración dietética, la cual, a través de distintas herramientas, permite conocer como es la ingesta y hábitos alimentarios. Los objetivos que se pueden alcanzar gracias a la valoración alimentaria son: conocer la ingesta habitual en general o de ciertos nutrientes específicos, como en este caso se evaluaron las proteínas, se pueden determinar también los orígenes de una carencia, establecer la relación entre el estado nutricional y la ingesta, evaluar los efectos de la ingesta frente a una patología nutricional<sup>43</sup>.

Existen dos tipos de métodos:

- Retrospectivos: son aquellos que miden una ingesta pasada.
- Prospectivos: aquellos que medirán una ingesta futura, por ejemplo, en el momento actual del consumo.

#### Métodos retrospectivos:

##### Historia dietética

Mide la ingesta habitual de un individuo a lo largo de un período prolongado de tiempo. Suele ser utilizado cuando se requieren estudios poblacionales longitudinales. Es el más extenso de todos los métodos ya que para realizarlo se requiere de tres etapas: primero un recordatorio de 24 horas sobre la ingesta actual, es decir, debe enumerar lo que recuerda haber consumido por ejemplo el día anterior. En la segunda etapa, se realiza un cuestionario de frecuencia de consumo para corroborar los datos obtenidos. Por último, se realiza un registro de 3 días mediante la utilización de medidas hogareñas para medir porciones. Se recomienda que, debido al extenso trabajo por parte del entrevistado, para que la precisión sea mayor el tiempo requerido para realizar las 3 etapas no debe ser mayor de 1 mes. Como ventajas permite valorar la ingesta total o de ciertos nutrientes o alimentos dependiendo del cuestionario. Proporciona un patrón de ingesta actual o pasado inmediato más exacto que los demás métodos. Como desventajas, se requiere de un entrevistado que se encuentre muy predispuesto y motivado a colaborar en las 3 etapas. Tiende a sobrevalorar las ingestas en comparación con las demás técnicas. El recuerdo de dietas pasadas puede estar influenciado por la ingesta actual<sup>41</sup>.

### Recordatorio de 24 horas

Este recordatorio es el método más utilizado para estimar la ingesta actual o un pasado reciente de un individuo. Consiste en recolectar información acerca de los alimentos consumidos el día anterior a llenar el formulario. Si se realiza 7 veces en un periodo de tiempo, se puede conocer la ingesta habitual. La exactitud del método dependerá de la capacidad y de la disposición del entrevistado para recordar. Es muy probable que exista subestimación de porciones. Como ventajas su realización es corta, rápida, puede ser autoadministrada. El uso de la memoria es bajo, ya que son pocos alimentos los que debe recordar. Como desventajas, debe ser realizado varias veces para poder conocer el patrón alimentario<sup>41</sup>.

### Cuestionario de frecuencia de consumo

Ofrece datos cualitativos o cuali-cuantitativos acerca del consumo de los alimentos por día, por semana, por mes o anual, dependiendo de la estructura de la encuesta. Es un método útil cuando se quiere investigar sobre las relaciones entre la dieta y una enfermedad actual o crónica, deficiencia o ingesta promedio de un nutriente. Para la obtención de los datos se requiere una lista de alimentos de consumo habitual para la población donde se realizará la encuesta, esta lista dependerá de lo que se quiere investigar, luego de dispondrá la descripción de la frecuencia de consumo y por último la cantidad. Como ventaja hay un alto porcentaje de colaboración por parte del o los entrevistados, permite estudiar la relación entre la dieta y enfermedad en estudios epidemiológicos, brinda información sobre la ingesta habitual, la realización de la encuesta puede ser autoadministrada, no modifica patrones de ingesta habitual. Como desventajas, la cuantificación de la ingesta puede ser sobre o subestimada por parte del entrevistado por dificultad para recordar o para poder estimarla, su validación no es de fácil o rápida realización, la lista de alimentos puede volverse extensa y cansar al entrevistado, puede haber olvidos voluntarios o involuntarios<sup>41</sup>.

### Métodos prospectivos:

#### Registro de 24 horas

Es la anotación por parte de un entrevistado acerca del consumo en un día que realice durante 24 horas. Puede ser realizado por la misma persona o por un familiar o persona cercana que conviva durante ese periodo de tiempo. A la hora de recolectar los datos, para

mayor precisión se le puede pedir al entrevistador que pese los alimentos que consumirá, e inclusive que haga una doble pesada del plato a consumir, una antes de la ingesta y otra luego de ésta para conocer cuál fue la ingesta real. Como ventajas hay baja omisión de alimentos, permite calcular con mayor exactitud los nutrientes consumidos, no depende de la memoria. Como desventajas, no permite conocer la ingesta habitual, si se realizara doble pesada requiere de tiempo y predisposición por parte del entrevistado, si algunos de los alimentos de ese día serán consumidos fuera de la casa es difícil estimar ingredientes y cantidades.

## **Capítulo 8**

### **8. Ayudas ergogénicas nutricionales**

La utilización de suplementos está ampliamente aceptada en el mundo del deporte, sin embargo, fue preciso describir qué son y en qué ocasiones podría ayudar a los atletas y en qué otros casos, podría no favorecerlos.

Si bien anteriormente la postura del Comité Olímpico Internacional (COI) era que los deportistas deben triunfar por su propio esfuerzo y sin ayuda, postulan que, los suplementos dietarios pueden colaborar en el manejo de las deficiencias de micronutrientes, en el suministro de formas de energía y macronutrientes, y en la provisión de beneficios directos para el rendimiento o, beneficios indirectos, como el apoyo intensivo regímenes de entrenamiento. El uso apropiado de algunos suplementos puede beneficiar al atleta, pero otros pueden perjudicar la salud, el rendimiento y / o el sustento y la reputación del atleta (si se produce una violación de las reglas antidopaje). Se debe realizar una correcta evaluación nutricional completa antes de prescribir a un deportista el uso de un suplemento<sup>44</sup>.

#### **Clasificación de suplementos dietarios para deportistas**

Para que los deportistas puedan tener información válida para el uso racional de los suplementos, en el año 2012 el Instituto Australiano del Deporte (IAD), realizó un Programa de Suplementos con información avalada científicamente por expertos en medicina y nutrición deportiva sobre los riesgos y beneficios de cada producto.

#### **Clasificación según eficacia y seguridad:**

| Grupo | Clasificación  | Suplemento  |
|-------|--|---|
| A     | Suplementos aprobados.   | Bicarbonato y citrato de sodio, cafeína, suplemento de calcio, creatina, electrolitos, suplemento de hierro, probióticos, multivitaminas y minerales, vitamina D, barras energéticas, bebidas deportivas, proteína de suero de leche, geles.  |
| B     | Suplementos aún bajo consideración, ya que no hay suficientes pruebas de los efectos sobre el rendimiento deportivo.                             | Vitaminas antioxidantes C y E, B-alanina, Jugo de remolacha/nitrato, carnitina, HMB, quercetina, aceite de pescado, probióticos para el apoyo inmunológico.   |
| C     | Suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos. No se ha probado que proporcionen una mejora significativa del rendimiento deportivo. | Ribosa, coenzima q10, ginseng, picolinato de cromo, glucosamina, agua oxigenada, triglicéridos de cadena media (MCT), inosina, piruvato, suplementos vitamínicos cuando se utilizan en situaciones distintas de las planteadas en el grupo A. |
| D     | Suplementos que no deben ser utilizados por los atletas. Su utilización podría desencadenar en una penalización.                                 | Estricina, sibutramina, dehidroepiandrosterona (DHEA), andostenediona, andostrenediol, efedra, 19 norandrostenediona, testosterona, tribulis terrestres y otros impulsores de la testosterona, glicerol.                                      |

Tabla de elaboración propia según referencia<sup>1</sup>.

#### Suplementos más utilizados en el fútbol profesional:

Los clubes de más prestigio tienen protocolos de suplementación dependientes de la intensidad del ejercicio según la temporada, por ejemplo, en pretemporada suelen realizar la toma de creatina, y luego durante el año suero de leche, barras energéticas, bebidas deportivas, geles y electrolitos en caso de ser necesarios<sup>43</sup>.

Uno de los objetivos del cuestionario de frecuencia que se utilizó con la población en estudio de este trabajo, fue conocer la ingesta de suplementos, su frecuencia y cantidad diaria.

### **Antecedentes**

En la búsqueda de antecedentes no fue hallada otra investigación respecto al consumo de proteína en jugadores de fútbol, por ende, se citó aquellos que evaluaron ingesta alimentaria en futbolistas.

En el año 2010, Francis Holway, Bibiana Biondi, Karen Cámerac y Fernando Gioia estudiaron la ingesta nutricional en jugadores adolescentes de fútbol de élite en Argentina. El objetivo del estudio fue describir la ingesta nutricional de los jugadores de divisiones inferiores de un club de fútbol de Argentina, para establecer el estado nutricional-antropométrico y luego, compararon las diferencias entre los deportistas y una muestra no-deportista. Para ello, tomaron medidas antropométricas y bioquímicas, y realizaron encuestas nutricionales en 91 jugadores juveniles de un club de fútbol de Buenos Aires y en 198 adolescentes del proyecto Deporte Social. Los resultados hallados demostraron que, los jugadores poseían un estado antropométrico-nutricional adecuado, que la ingesta nutricional era superior en proteínas y lípidos e inferior en hidratos de carbono a las recomendaciones para estos adolescentes deportistas<sup>45</sup>.

Otro estudio relacionado con el estado nutricional en población futbolista, fue realizado en Madrid en el año 2013 por Cristian Martínez Reñón y Pilar Sánchez Collado, bajo el título de “Estudio nutricional de un equipo de fútbol de tercera división”. En este caso, el objetivo del estudio fue analizar los hábitos y actitudes nutricionales de un equipo de fútbol semiprofesional. El método fue a través de registros alimentarios en los cuales se les facilitó a los jugadores una serie de planillas donde debían recoger la información acerca de sus ingestas diarias: cantidades, proporciones, proceso culinario, etc. El estudio se realizó en 21 jugadores semiprofesionales de fútbol entre 18 a 35 años. Se analizó la ingesta y gasto energético diario, así como la distribución de los macro y micronutrientes diferenciado el tipo de día (normal, entrenamiento y competición). También se estudió la composición corporal de los entrevistados mediante bioimpedancia eléctrica tetrapolar. El cálculo del gasto energético diario total se realizó mediante tablas de actividad. Y, por último, la determinación del gasto energético durante la actividad física se realizó mediante la monitorización de la frecuencia cardiaca (Pulsómetros modelo Polar 720i).

Los resultados obtenidos demostraron que los jugadores tenían un balance energético negativo en los tres días estudiados (-31%; -38 % y 31-% respectivamente). Con respecto a la ingesta de macronutrientes, las muestras mostraron que los entrevistados ingerían una dieta con una cantidad insuficiente de hidratos de carbono. Como conclusión determinaron que, los jugadores de fútbol estudiados presentaban un balance energético negativo con una dieta pobre en hidratos de carbono y que, el estado nutricional deficiente podría inferir en el desarrollo de su prestación deportiva y a la larga incrementar el riesgo de lesiones. Por lo cual, se recomendaba la necesidad de realizar un diseño e implementación de la dieta y la introducción de programas de educación nutricional para este tipo de deportistas<sup>46</sup>.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

### Área de estudio:

El estudio se realizó en Rosario, una de las principales ciudades de la provincia de Santa Fe, Argentina. Con una cantidad de habitantes promedio de 948.312 (Varones 450.224 – Mujeres 498.088) según el Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda, 2010. Tiene una superficie total de 178,69 km<sup>2</sup>, de los cuales 120,37 están urbanizados. Es un punto central de la pampa húmeda, ubicada en el centro del país sobre el margen occidental del río Paraná. Rosario está dividida en seis distritos, nombrados por su ubicación geográfica, Distrito Centro, Distrito Norte, Distrito Noroeste, Distrito Oeste, Sudoeste; Distrito Sur<sup>47</sup>.

Específicamente, el lugar seleccionado para llevar a cabo la investigación fue el Club Del Gran Rosario, también conocido como Grupo Ekipo (GEK) ubicado en el municipio de Funes, departamento Rosario, provincia de Santa Fe. Funes tiene aproximadamente 23.520 habitantes, (Varones: 11.573 -Mujeres: 11.947). Se encuentra a 15km de distancia del centro rosarino<sup>48</sup>.

Este club fue fundado a principios de la década del '90, con el principal objetivo de ofrecer programas de actualización específica en entrenamiento futbolístico. En el año 2018, GEK realizó un convenio formal con la Universidad del Gran Rosario (UGR), en la cual la firma de dicho acuerdo permitió la certificación de la institución universitaria en los programas y propuestas académicas del club. La principal actividad deportiva es el

fútbol, sin embargo, también se ofrecen otras disciplinas. Actualmente, los equipos de GEK compiten en Liga EFA (Escuelas de Fútbol Agrupadas) en edades infantiles y juveniles y en los campeonatos oficiales de la Asociación Rosarina de Fútbol, en infantiles, juveniles y primera división<sup>49</sup>.

#### Tipo de estudio:

En esta investigación se realizó un estudio del tipo cuali-cuantitativo, a través de un modelo observacional de corte transversal para valorar la relación entre el consumo de proteínas y el peso corporal promedio de los jugadores, a partir de alimentos y de suplementos proteicos. Estos datos fueron luego comparados con la referencia de gramos de proteína recomendados por kg de peso corporal patrón para un futbolista profesional.

#### Universo:

Todos los jugadores de fútbol masculino que pertenecen a la 1ra división de los clubes que compiten en La Liga Rosarina en el año 2022.

#### Población

Todos los jugadores de fútbol masculino que pertenecen actualmente a la 1ra división de GEK y compiten en la 1ra C de la Liga Rosarina, en el año 2022. Actualmente pertenecen al plantel superior 30 jugadores.

#### Muestra:

Está formada por 25 jugadores de género masculino que compiten en 1ra división y que asisten al club donde se lleva a cabo la investigación.

#### Criterios de selección

Se consideraron aptos para realizar la encuesta aquellos jugadores que estén actualmente en la 1ra división de fútbol masculino de GEK, que estén compitiendo en el torneo de 1ra C, que hayan entrenado y competido durante todo el torneo o que hayan disputado la mayor cantidad de partidos.

### Criterios de exclusión

Todos los deportistas de otras disciplinas de GEK, futbolistas que no pertenecen a la 1ra división, jugadores que no participan en todos los partidos del torneo y aquellos lesionados que no han estado compitiendo en las últimas fechas anteriores a la encuesta.

### Variables y puntos de corte

Para comparar el resultado de las encuestas, se utilizó el rango patrón de recomendación de proteína por kg de peso para jugadores de fútbol competitivos.

Recomendación: 1,2 a 1,4 g de proteína/kg de peso/día.

Porcentaje de adecuación: 1,14 a 1,47 g de proteína/kg de peso/día. (+/- 5%).

Ingesta insuficiente a la recomendación para un deporte de resistencia: ingesta menor a 1,14 g de proteína/kg de peso/día.

Ingesta superior a la recomendada para un deporte de resistencia: ingesta mayor a 1,47 g de proteína/kg de peso/día.

### Instrumento

Para la investigación de campo se utilizaron dos tipos de instrumentos. Para evaluar la ingesta proteica, se recurrió a un Diario de Frecuencia de Consumo, de confección propia que los encuestados debieron completar manualmente indicando con una “X” la constancia con la cual consumían alimentos considerados fuente de proteína (lácteos, carnes, huevo, cereales y derivados, legumbres y suplementos de proteína) y en qué cantidad. Para facilitar dicha tarea se les concedió modelos visuales como guía de porciones de alimentos, a su vez, se les envió como complemento una encuesta elaborada en un formulario de Google con el objetivo de valorar los conocimientos de los jugadores encuestados acerca de la importancia del consumo adecuado de proteínas en su dieta. Ver en anexo.

### Trabajo de campo

Para determinar la ingesta de proteínas se ingresaron los resultados del Diario de Frecuencia de consumo de manera individual en planillas de Excel, en las cuales se compararon los valores obtenidos con los valores de referencia para determinar el

porcentaje de adecuación. Todos los valores de referencia para los alimentos fueron tomados de la Base de Datos de Composición Nutricional del Programa SARA que fuera desarrollado para el análisis de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENNyS) en el área de ingesta alimentaria.

Para determinar la ingesta de proteína relacionada con el peso corporal se utilizaron las tablas para deportistas de resistencia de Phillips, S. Moore, D., Tang, J., 2007.

### **Análisis e interpretación del material relevado**

En función de los datos obtenidos por ambos instrumentos, a continuación se procedió con su representación gráfica, con la finalidad de interpretarlos.

**GRÁFICO N°1**



En el **gráfico N°1** se observó que el 36% (N=9) de los jugadores tiene un peso entre 70 a 74,9kg, el 28% (N=7) pesa 75kg o más, el 24% (N=6) desde 65 a 69,9kg y el 12% (N=3) de 60 a 64,9kg.

## GRÁFICO N°2



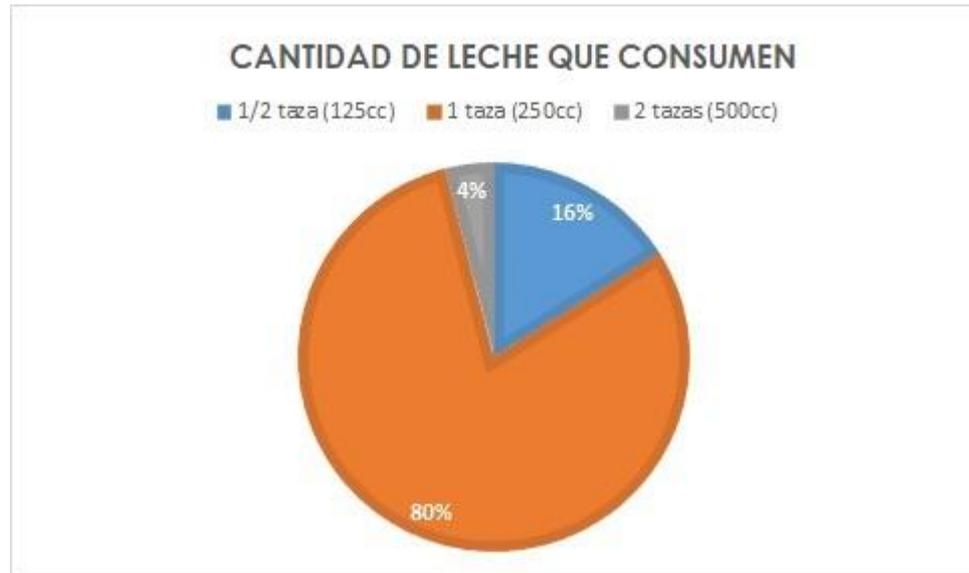
El **gráfico n°2** determinó que del total de la población el 40% (N=10) consume leche 1 vez al día, el 28% (N=7) 2 veces al día, el 12% (N=3) de 2 a 3 veces por semana, el 8% (N=2) 1 vez por semana y no consume, respectivamente cada uno y el 4% (N=1) de 4 a 5 veces por semana.

## GRÁFICO N°3



El **gráfico N°3** mostró que el 46% (N=11) consume leche fluida descremada o semi-descremada y misma cantidad refirió para el caso de la leche fluida entera. Por otra parte, el 8% (N=3) optó por leche fluida deslactosada.

#### GRÁFICO N°4



El **gráfico N°4** se contempló que el 80% (N=20) consume por porción de leche 1 taza (250ml), el 16% (N=4) ½ taza (125ml) y el 4% (N=1) 2 tazas (500ml).

#### GRÁFICO N°5



El **gráfico N°5** arrojó que el 40% (N=10) de los jugadores no consume yogur, el 28% (N=7) de 2 a 3 veces por semana, el 24% (N=6) 1 vez por semana y el 4% (N=1) 2 veces al día y 1 vez al día, respectivamente cada uno.

## GRÁFICO N°6



El **gráfico N°6** demostró que el 60% (N=15) de los jugadores consume 1 taza (250ml) de yogur entero fluido, el 20% (N=5) ½ taza (125ml) de yogur entero fluido, el 13% (N=3) 1 pote descremado y el 7% (N=2) 2 tazas (500ml) del tipo fluido descremado.

## GRÁFICO N°7



El **gráfico N°7** expuso que el 32% (N=8) consume quesos 2 veces al día, el 28% (N=7) 1 vez al día y 4 a 5 veces por semana, respectivamente cada uno, el 8% (N=2) de 2 a 3 veces por semana y el 4% (N=1) no consume.

### GRÁFICO N°8



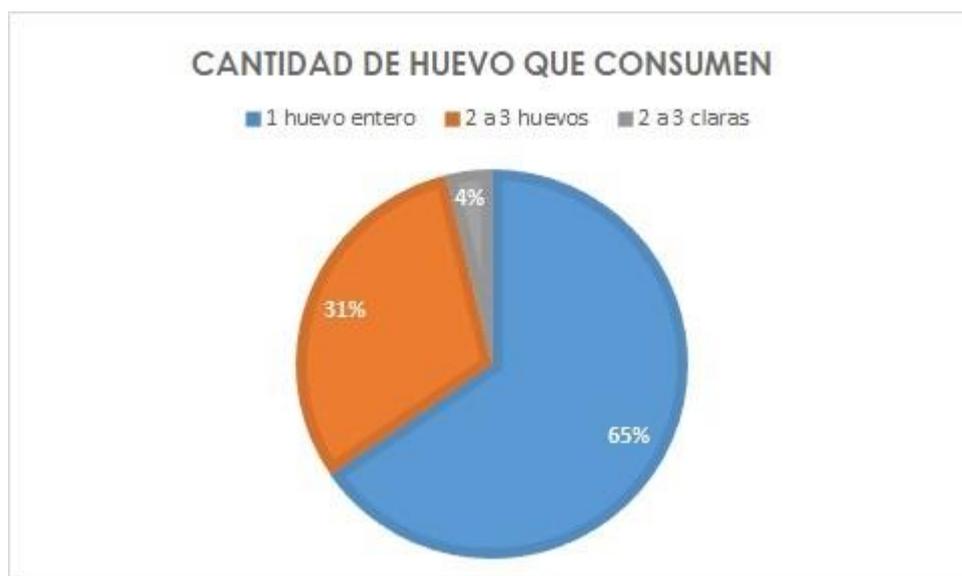
El **gráfico N°8** arrojó que el 28% (N=7) consume 2 o más cucharadas de queso untable, el 25% (N=6) 2 o más rodajas de queso cremoso, el 22% (N=6) 2 o más fetas de queso, el 14% (N=3) 1 rodaja de queso cremoso, el 8% (N=2) 1 cucharada de queso untable y el 3% (N=1) 1 feta de queso.

### GRÁFICO N°9



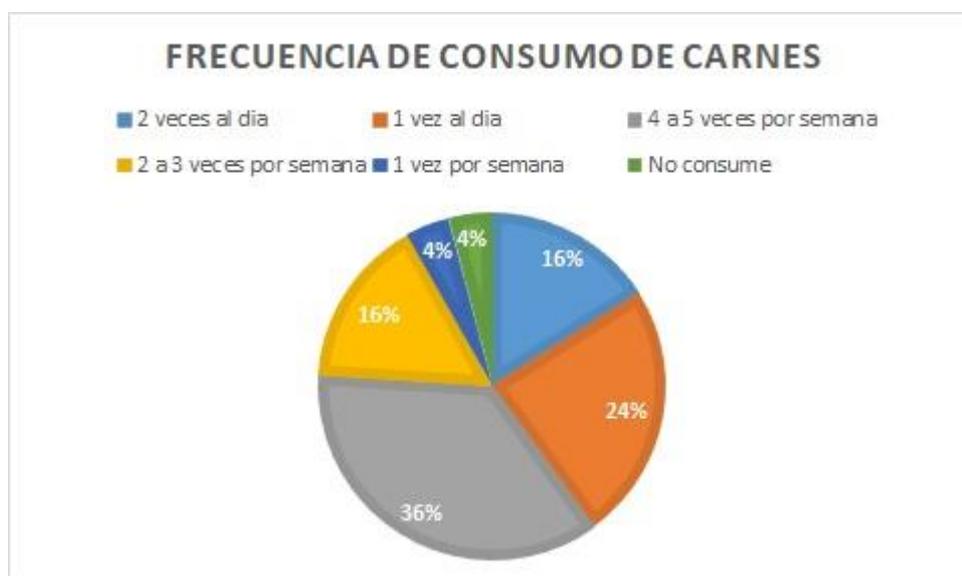
El **gráfico N°9** determinó que el 44% (N=11) de los jugadores consume huevo de 2 a 3 veces por semana, el 28% (N=7) de 4 a 5 veces por semana, el 16% (N=4) 1 vez al día y el 12% (N=3) 1 vez por semana.

**GRÁFICO N°10**



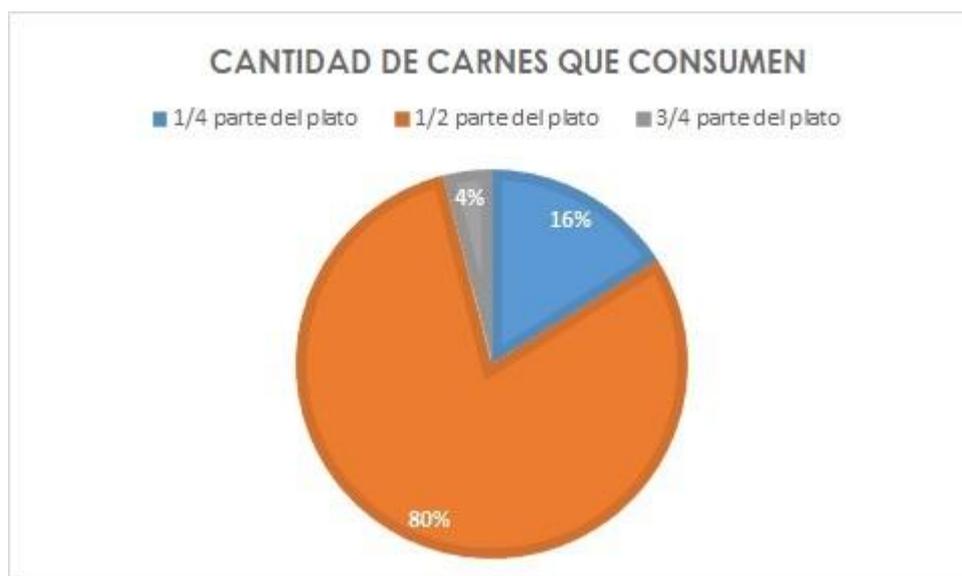
El **gráfico N°10** probó que el 65% (N=16) consume 1 huevo entero, el 31% (N=8) de 2 a 3 huevos enteros y el 4% (N=1) de 2 a 3 claras.

**GRÁFICO N°11**



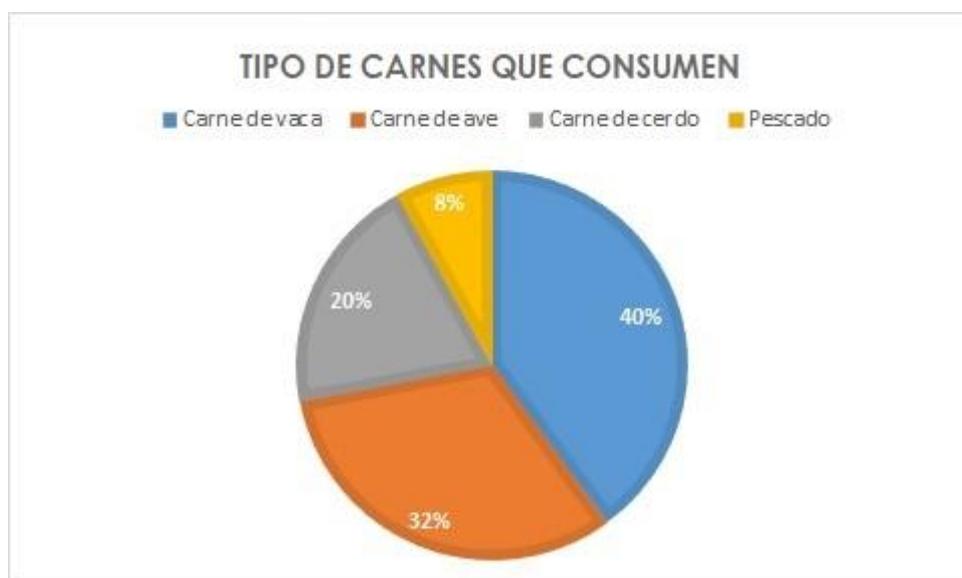
El **gráfico N°11** presentó que el 36% (N=9) de los jugadores consume carnes de 4 a 5 veces por semana, el 24% (N=6) 1 vez al día, el 16% (N=4) 2 a 3 veces por semana y 1 vez por semana, respectivamente cada uno y el 4% (N=1) 1 vez por semana y no consume, respectivamente cada uno.

**GRÁFICO N°12**



El **gráfico N°12** reveló que el 80% (N=20) de los jugadores consume de carnes  $\frac{1}{2}$  parte del plato, el 16% (N=4)  $\frac{1}{4}$  parte del plato y el 4% (N=1)  $\frac{3}{4}$  parte del plato.

**GRÁFICO N°13**



En el **gráfico N°13** se observó el tipo de consumo de las carnes. Siendo la de vaca la más consumida con un 40% (N=10), luego carne de ave con un 32% (N=8), carne de cerdo un 20% (N=5) y, por último, el pescado con 8% (N=2).

**GRÁFICO N°14**



El **gráfico N°14** señaló que el 36% (N=9) de los jugadores consume pan 2 veces al día, el 28% (N=7) 1 vez al día, el 24% (N=6) 2 a 3 veces por semana, el 8% (N=2) 4 a 5 veces por semana y el 4% (N=1) 1 vez por semana.

**GRÁFICO N°15**



El **gráfico N°15** reveló que el 44% (N=11) de los jugadores consume cereales 1 vez al día, el 20% (N=5) 2 veces al día, el 16% (N=4) 2 a 3 veces por semana, el 12% (N=3) 1 vez por semana y el 8% (N=2) 4 a 5 veces por semana.

**GRÁFICO N°16**



El **gráfico N°16** indicó que el 52% (N=13) de los jugadores consume legumbres 1 vez por semana, el 28% (N=7) poco frecuente o no consume y el 20% (N=5) de 2 a 3 veces por semana.

**GRÁFICO N°17**



En el **gráfico N°17** se observó que el 81% (N=20) de los jugadores no consume suplementos de proteína, el 9% (N=3) 1 vez al día y el 5% (N=2) de 2 a 3 veces por semana y de 4 a 5 veces por semana, respectivamente cada uno.

**GRÁFICO N°18**



El **gráfico N°18** mostró que el 75% (N=19) de los jugadores que consumen suplementos de proteína utilizan una medida en agua y el 25% (N=6) una medida en leche.

**GRÁFICO N°19**



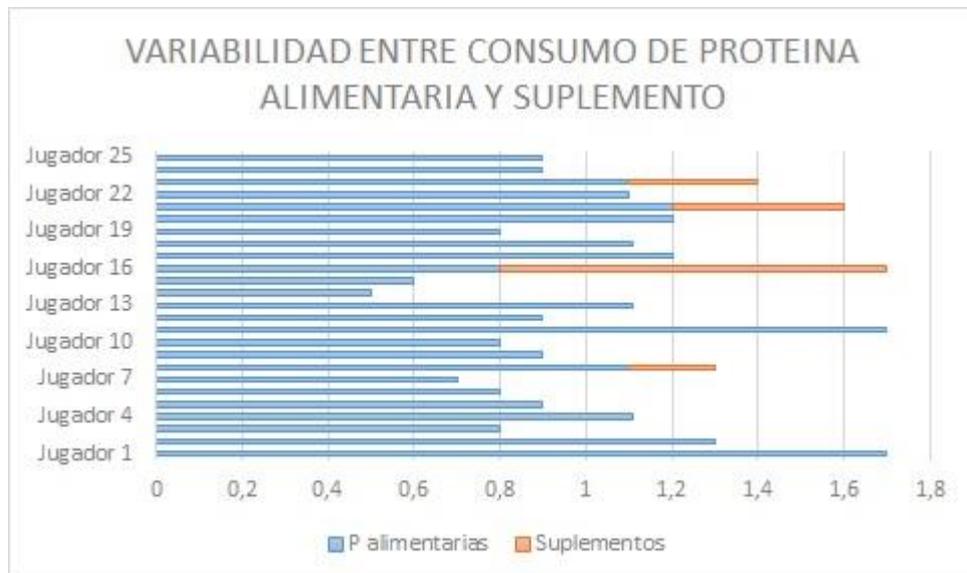
El **gráfico N°19** señaló que el 64% (N=16) de los jugadores tiene una ingesta baja según la recomendación para deportistas de resistencia, el 20% (N=5) adecuada y el 16% (N=4) elevada.

**GRÁFICO N°20**



El **gráfico N°20** expuso que, 16 jugadores se encontraron por debajo de la recomendación, 5 consumen la cantidad adecuada y 4 ingieren proteínas en exceso para la recomendación para deportistas de resistencia.

**GRÁFICO N°21**



El **gráfico N°21** representó que, del total de proteínas/kg peso corporal/día, el consumo mínimo hallado fue de 0,5 g, y el máximo de 1,7 g. A su vez, cabe destacar que solo 4 jugadores de los 25 estudiados consumían en ese momento suplementos de proteína.

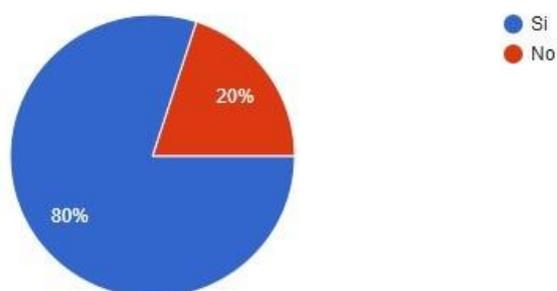
**GRÁFICO N°22**



El **gráfico N°22** determinó que, del total de proteínas consumidas, el 93% provino de alimentos y sólo el 7% de suplementos.

**GRÁFICO N°23**

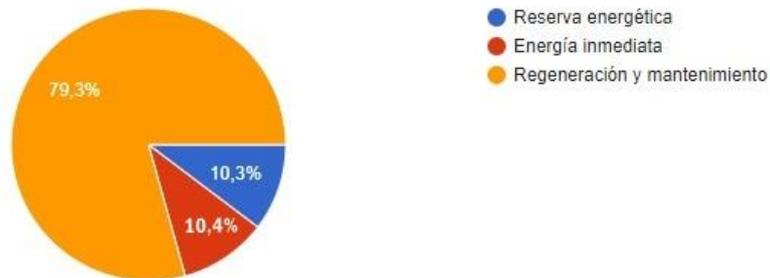
Conocimiento sobre la función de las proteínas en el organismo



El **gráfico N°23** expuso que, el 80% (N=20) de los encuestados consideraron que poseen conocimientos sobre la función de las proteínas en el organismo, y el 20% (N=5) no.

## GRÁFICO N°24

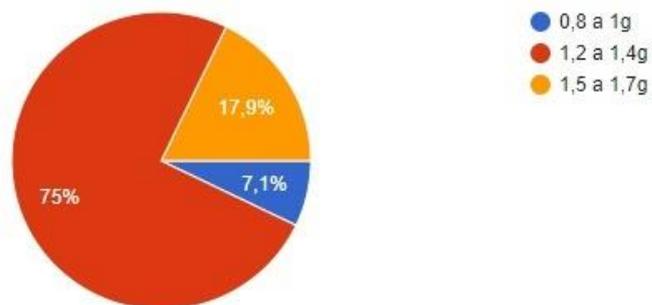
### Función de las proteínas en el organismo



El **gráfico N°24** reveló que, el 79,3% (N=20) de la muestra consideró que la función principal de las proteínas en el organismo es la de la regeneración y mantenimiento, el 10,4% (N=3) que es la energía inmediata y el 10,3% (N=2) la de reserva energética.

## GRÁFICO N°25

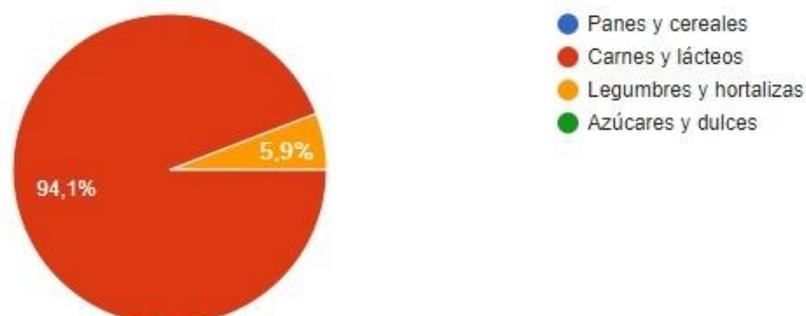
### Rango recomendado de proteínas que un deportista de resistencia debe consumir por día



El **gráfico N°25** exhibió que, el 75% (N=19) de los jugadores manifestaron que el rango recomendado de proteínas que un deportista de resistencia debe consumir por día es entre 1,2 a 1,4g, el 17,9% (N=4) de 1,5 a 1,7g y el 7,1% (N=2) de 0,8 a 1g.

## GRÁFICO N°26

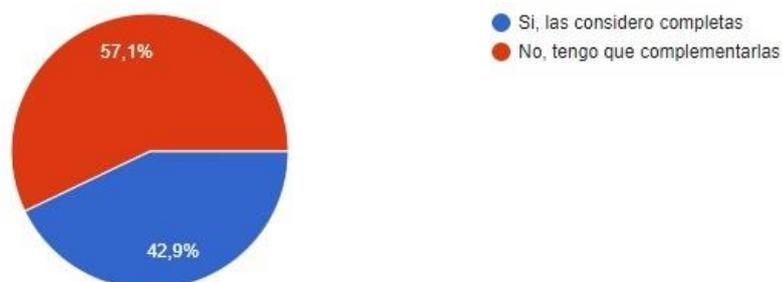
### Alimentos en que se puede encontrar a las proteínas en mayor cantidad



El **gráfico N°26** graficó que, el 94,1% (N=24) de la muestra consideró que son las carnes y los lácteos los alimentos en los cuales se puede encontrar la mayor cantidad de proteínas, el 5,9% (N=1) consideró que son las legumbres y hortalizas.

## GRÁFICO N°27

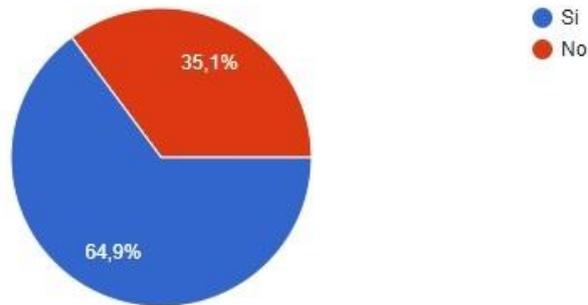
### Calidad de las proteínas vegetales



El **gráfico N°27** evidenció que, el 57,1% (N=14) de los jugadores manifestó que las proteínas vegetales se deben complementar para ser completas, y el 42,9% (N=11) las consideró completas.

## GRÁFICO N°28

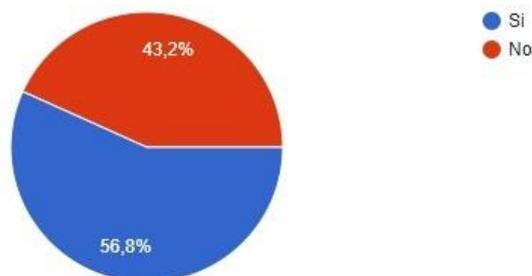
### Consumo de proteínas necesarias para cubrir las demandas como deportista



En el **gráfico N°28** se observó que, el 64,9% (N=16) de la muestra asumió que consumía la cantidad de proteínas necesarias para cubrir las demandas como deportista y el 35,1% (N=9) no.

## GRÁFICO N°29

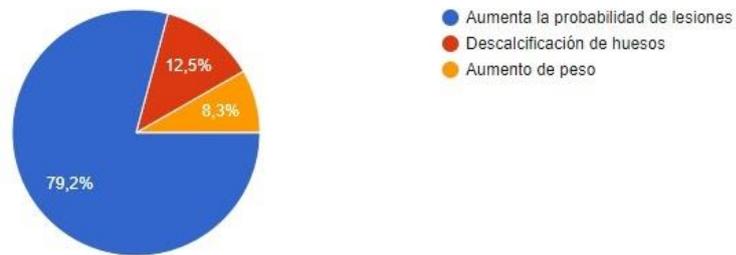
### Conocimiento sobre los riesgos de no cubrir la ingesta recomendada diaria de proteína



El **gráfico N°29** determinó que, el 56,8% (N=14) de los jugadores manifestaron tener conocimientos sobre los riesgos de no cubrir la ingesta recomendada de proteína diaria para un deportista de resistencia y el 43,2% (N=11) no.

### GRÁFICO N°30

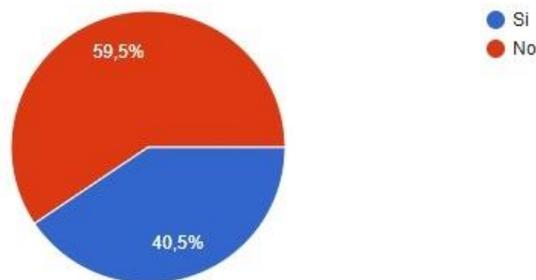
#### Riesgos de no cubrir la ingesta recomendada diaria de proteína



El **gráfico N°30** dio a conocer que, el 79,2% (N=20) de la muestra considera que el riesgo de no cubrir la ingesta recomendada de proteína diaria aumenta la probabilidad de lesiones, el 12,5% (N=3) que es la descalcificación de huesos y el 8,3% (N=2) es el aumento de peso.

### GRÁFICO N°31

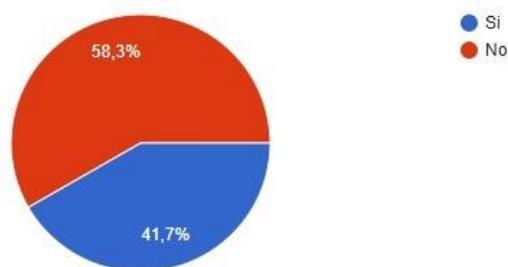
#### Utilización de suplementos de manera obligatoria para un jugador de fútbol semi-profesional



El **gráfico N°31** expuso que, el 59,5% (N=15) jugadores refirieron que la utilización de suplementos debe ser implementada de manera obligatoria para un jugador de fútbol semi-profesional, en cambio, el 40,5% (N=10) sí.

## GRÁFICO N°32

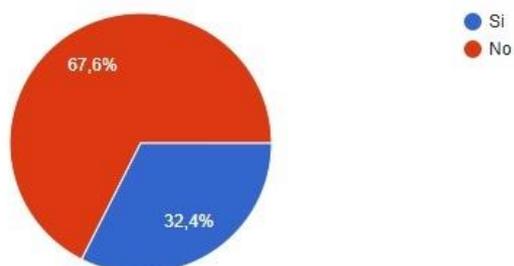
### Consideración de reemplazo de las comidas por suplementos



El **gráfico N°32** presentó que, el 58,3% (N=15) de los jugadores consideraron que los suplementos no reemplazan una comida completa, sin embargo, el 41,7% (N=10) si lo hace.

## GRÁFICO N°33

### Acompañamiento de un especialista en nutrición por fuera del club



El **gráfico N°33** arrojó que, el 67,6% (N=17) de la muestra no tuvo un acompañamiento por un especialista en nutrición por fuera del club durante la temporada y el 32,4% (N=8) si lo tuvo.

### GRÁFICO N°34

#### Consideración de la importancia del rol de la Nutrición como pilar fundamental para la mejora del rendimiento deportivo



En el **gráfico N°34** se observó que, el 100% (N=25) de los encuestados coincidieron de manera unánime, que el rol de la nutrición para el rendimiento deportivo es de consideración importante.

## **Análisis e interpretación de resultados**

En función de los datos analizados y obtenidos del estudio de campo realizado en los jugadores de fútbol que formaron parte de la muestra, se dedujo que:

Aproximadamente dos terceras partes de los mencionados pesan más de 70kg. En referencia a lácteos se demostró que, el 68% (N=17) de la muestra consume leche con una frecuencia entre 1 a 2 veces/día, siendo el 92% (N=23) del tipo fluida descremada, semi-descremada o entera y el 80% (N=20) ingiere por porción una taza de 250ml. Solo el 8% (N=2) consume yogur entre 1 a 2 veces al día, siendo 1 taza de 250ml de yogur fluido consumido por tres cuartas partes de la población encuestada. También se demostró que, un 40% (N=10) no elige este alimento como parte de su dieta. Con respecto a los quesos, las dos terceras partes de los jugadores consume de 1 a 2 veces al día, siendo el 56% (N=14) de 1 a 3 cucharadas de queso untable al día.

Dos terceras partes de los encuestados ingiere huevo entre 2 a 4 veces por semana y el 65% (N=16) prefiere el huevo entero. En referencia al consumo de carnes, el 48% (N=12) ingiere este alimento entre 2 a 5 veces por semana, dos tercios prefiere ½ parte del plato por porción y es la carne de vaca la más elegida por el 40% (N=10) de los jugadores.

Dos cuartas partes de la población escoge el pan común francés y los cereales de desayuno entre 1 a 2 veces al día. En relación a las legumbres, el 72% (N=18) las ingiere entre 1 a 3 veces por semana.

Respecto a la utilización de suplementos de proteína, los resultados arrojaron que, tres cuartas partes de los jugadores refirieron no consumirlos en el momento de la investigación. Sin embargo, el 9% (N=2) lo prefiere una vez al día y la forma de administración que opta el 75% (N=19) de los jugadores, es 1 medida de proteína en polvo disuelta en agua. Asimismo, el 93% (N=23) de las proteínas totales proviene de alimentos.

En relación a la ingesta proteica diaria y la recomendación para deportistas de resistencia, tres cuartas partes de la muestra estudiada tiene un consumo inadecuado. El 64% (N=16) presenta una ingesta en déficit, el 16% (N=4) en exceso y el solo el 20% (N=5) adecuado.

En función a los datos arrojados por la encuesta llevada a cabo en complemento de esta investigación, la misma arrojó que el 80% (N=20) de los encuestados manifiesta tener

conocimientos sobre el rol de las proteínas en el organismo, y afirmativamente, cuando se indagó en profundidad, fue la misma cantidad los que acertaron que la función principal de éstas es la regeneración y mantenimiento de múltiples funciones del organismo. Dos tercios de la población escogió como rango recomendado de proteínas para un deportista de resistencia entre 1,2 a 1,4g P/Kg de Peso/Día. Relacionado a la composición más alta de proteínas según grupo de alimentos, el 94,1% (N=23) seleccionó carnes y lácteos como la fuente principal y aproximadamente el 48% (N=12) manifestó que no se debían complementar las proteínas vegetales de la dieta.

El 64,9% (N=16) de los jugadores, expresó que supone consumir la cantidad de proteínas necesarias para cubrir sus demandas como deportista. Aproximadamente el 48% (N=12) asumió conocer los riesgos de no cubrir adecuadamente los requerimientos de proteínas, y dos tercios estimó que el peligro mayor es el aumento de la probabilidad de lesiones.

En correlación a la pregunta acerca del requerimiento de la utilización de suplementos de proteína de manera obligatoria para un jugador de fútbol semi-profesional, aproximadamente 15 encuestados manifestaron que no lo consideran necesario, así como también, que éstos no pueden reemplazar una comida.

Dos terceras partes de los encuestados declaró que, mientras realiza la temporada de competencia, no recibió acompañamiento de un especialista en nutrición por fuera del club y, por último, el 100% (N=25) de la muestra reveló que considera importante a la Nutrición como pilar fundamental para mejorar el rendimiento deportivo.

## Conclusiones

A partir de la información obtenida en la presente investigación *se pudo concluir que el 80% (N=20) de los jugadores tiene una ingesta inadecuada de proteína según la recomendación para un deportista de resistencia* según Phillips, S. Moore, D., Tang, J., 2007. El 64% (N=16) presentó un consumo bajo y el 16% (N=4) elevado. Por ende, solo el 20% (N=5) consume la cantidad de proteína recomendada.

En relación al *objetivo específico número uno*, el cual versa sobre el porcentaje de la muestra que utiliza suplementos proteicos como ayudas ergogénicas nutricionales en los jugadores de fútbol de primera división que compiten en la Liga Rosarina, se concluyó que el 81% (N=20) de los jugadores no consumían suplementos de proteína, el 9% (N=2) 1 vez al día y el 5% (N=1) de 2 a 3 veces por semana y de 4 a 5 veces por semana, respectivamente cada uno. De la población que hacía uso de los suplementos, el 75% (N=19) utilizaron una medida de proteína en polvo en agua y el 25% (N=6) una medida en leche.

Por otro lado, en referencia al *objetivo específico número dos*, relacionado a la comparación de los resultados obtenidos con la recomendación de ingesta proteica para un jugador de fútbol profesional patrón, se demostró que, de los 25 encuestados, 16 jugadores tenían una ingesta por debajo del requerimiento, 4 jugadores por encima y solamente 5 jugadores estaban consumiendo la cantidad adecuada. En otras palabras, un 20% de la muestra cumple con el mencionado objetivo específico.

Como *objetivo específico número tres*, el cual persiguió valorar los conocimientos de los jugadores encuestados acerca de la importancia del consumo adecuado de proteínas en su dieta, los resultados arrojaron que, aproximadamente el 75% (N=19) de la muestra consideró tener conocimientos acerca de la función de las proteínas en el organismo, y aseguraron que la misma era la regeneración y mantenimiento. El 94,3% (N=24) afirmó que los alimentos que más proteína contienen son las carnes y lácteos, sin embargo, cuando debían determinar el rango recomendado de proteínas que un deportista de resistencia debe consumir por día, solo el 75,9% (N=19) de los futbolistas seleccionaron la respuesta de 1,2 a 1,4g. Si bien, el 64,9% (N=16) de los encuestados aseguraron que consumía la cantidad de proteínas necesarias para cubrir las demandas como deportista, el 67,6% (N=17) de la muestra no recibieron acompañamiento de un especialista en nutrición por fuera del club durante la temporada de competencia.

Por lo tanto, se pudo concluir que los jugadores de fútbol de primera división que compiten en la Liga Rosarina no tienen una ingesta adecuada de proteínas según la recomendación, y a su vez que es necesario aumentar la educación alimentaria nutricional de esta población.

Se verificó la *hipótesis* que postulaba que los jugadores de fútbol de primera división que compiten en la Liga Rosarina no ingieren la suficiente cantidad de proteína necesaria para las demandas nutricionales correspondientes a la actividad física que realizan. Y que los encuestados no tienen los conocimientos suficientes de la importancia de las proteínas en el plan alimentario de un deportista de alto rendimiento.

Luego de realizar esta investigación, se valoró significativamente para el universo estudiado, la intervención de profesionales del campo de la nutrición para trabajar interdisciplinariamente con los demás profesionales en la búsqueda de mejoras en la calidad de vida de los jugadores y así, promover un impacto positivo tanto en el rendimiento deportivo como en su salud.

Por último, atento a lo anteriormente mencionado, se consideró de suma importancia el asesoramiento y seguimiento nutricional para esta población. En otras palabras, ello refiere a intentar implementar Educación Alimentaria y Nutricional por parte de un profesional idóneo, que sepa guiar y asesorar tanto a los jugadores, como a cada uno de los integrantes que conforman el club en su estructura funcional, con la finalidad de que dicha población incorpore correctos hábitos alimentarios y mejore las aptitudes y actitudes de los individuos.

## **Referencias bibliográficas**

- 1) Onzari, Marcia. “Fundamentos de Nutrición en el Deporte”. 2da Edición. CABA. El Ateneo, 2016.
- 2) Stølen, Tomas; Chamari, Karim; Castagna, Carlo; Wisløff Ulrik (2005), “Physiology of Soccer An Update”, Sports Med 2005; 35 (6): 501-536. [Internet]. Publicado online: 2005. Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15974635/>.
- 3) ARF. Asociación Rosarina de Fútbol. Reseña histórica. [Internet]. Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021. Disponible en: <https://rosariofutbol.com/historia.html>.
- 4) López, L. B.; Suárez, M. M. Fundamentos de nutrición normal. 1ª ed. Buenos Aires: El Ateneo. 2002.
- 5) López, Laura Beatriz; Suarez, Marta María, Fundamentos de Nutrición Normal - 2º Edición. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Ateneo, 2017.
- 6) Gallagher, Margie Lee; PhD, RD, - Dietoterapia 13º edición - Elsevier Inc.
- 7) De Girolami D., Fundamentos de Valoración Nutricional y composición corporal, Ed. El Ateneo, 2014.
- 8) Baynes, J.; Dominiczak, M. Bioquímica Médica. 2ªed. S.A. Elsevier España. 2005
- 9) Blanco A.; Blanco G. Química Biológica. 9ª Ed.1ª reimpression. Buenos Aires. El Ateneo. 2012. p. 569
- 10) Código Alimentario Argentino. Capítulo VIII. Artículos: 553 al 642 - Alimentos Lácteos.
- 11) Manual para la aplicación de las Guías Alimentarias para la población argentina.
- 12) World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Genova 2009.
- 13) Williams, M. Nutrición para la Salud, la Condición física y el Deporte. Editorial Paidotribo, 2002.

- 14) Manual Director de Actividad Física y Salud de la República Argentina. Plan Nacional Argentina Saludable. Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles. Ministerio de la Salud de la Nación. 2013.
- 15) Hernández Moreno, J. Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo. Publicaciones INDE. 3ra edición. 2005.
- 16) Bean, A. La guía completa de nutrición del deportista. 5ª edición. Editorial Paidotribo. 2020.
- 17) Fisiología del Ejercicio. Víctor L. Katch, William D. McArdle, Frank I. Katch ©2015. Editorial Médica Panamericana.
- 18) Jeukendrup, A. Gleeson, M. Sport Nutrition, an introduction to energy production and performance. Human Kinetics. 2004.
- 19) Manore, M. Meyer, N. Thompson, J. Sport Nutrition for Health and Performance. 2º edición. Human Kinetics. 2009.
- 20) Torresani, María Elena; Somoza María Inés, “Lineamientos para el cuidado nutricional”. 3a ed. Buenos Aires: Eudeba, 2009.
- 21) Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sport Medicine: Nutrition and Athletic Performance. Journal of the American Dietetic Association. March, 2009.
- 22) Suárez, María M.; López, Laura B. “Alimentación Saludable, Guía Práctica Para Su Realización. 1a ed. - Buenos Aires: Hipocrático, 2012”.
- 23) Revista BBC Mundo, Cono Sur. Smink, Veronica. Publicado el 29 agosto 2014.
- 24) Asociación del Fútbol Argentino. Historia, orígenes. [En línea]. Disponible en: <https://www.afa.com.ar/es/pages/historia>.
- 25) Calatayud, Joaquín G. “¿Por qué los futbolistas tienen más músculos que antes? Analizamos cómo ha cambiado su preparación física”. Revista Menshealth. [Internet] Publicado el: 10/10/2020. Fecha de consulta: 1 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.menshealth.com/es/fitness/a34097484/futbolistas-musculos-preparacion-fisica/>.

- 26) Bloomfield, Jonathan; Polman, Remco; O'Donoghue, Peter. "Physical demands of different positions in FA Premier League soccer". *Journal of Sports Science and Medicine* (2007) 6, 63-70.
- 27) Ekblom B. *Fisiología aplicada del fútbol*. Sports Med 1986 enero-febrero; 3 (1): 50-60.
- 28) Stølen, Tomas; Chamari, Karim; Castagna, Carlo; Wisløff, Ulrik. "Physiology of Soccer An Update". *Sports Med* 2005; 35 (6): 501-536.
- 29) Bean, A. "La Guía Completa de la Nutrición del Deportista". Editorial Paidotribo. 4º Edición. 2011.
- 30) Kang, J. "Bionergetics Primer for Exercise Science". Human Kinetics. 2008.
- 31) JEUKENDRUP, ASKER; HARGREAVES, MARK; HAWLEY, JOHN. "Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance". *Journal of Sports Sciences*, 2004, 22, 31–38.
- 32) John A. Hawley, Mark Hargreaves, Michael J. Joyner, and Juleen R. Zierath. "Integrative Biology of Exercise". *Leading Edge Review*. Cell 159, November 6, 2014. Elsevier Inc, 2014.
- 33) Suarez-Arrones, L. & Cols. "Body fat assessment in elite soccer players: cross-validation of different field methods". *Science and Medicine in Football*, 2018.
- 34) Silva, Héctor M. & Cols. "Evaluación de los Componentes del Somatotipo e Índice de Masa Corporal en Escolares del Sector Precordillerano de la IX Región, Chile". *Int. J. Morphol.*, 23(2):195-199, 2005.
- 35) Holway, Francis & Cols. "Características Antropométricas de Futbolistas Profesionales Chilenos". *Int. J. Morphol.*, 31(2):609-614, 2013.
- 36) Mahan, L.Kathleen & Raymond, Janice L. "Krause, Dietoterapia". 13º Edición. Elsevier España, S.L, 2013.
- 37) Peniche, C. Boullosa, B. "Nutrición aplicada al deporte". Mc Graw Hill. México, 2011.

- 38) Phillips, Stuart M. “Dietary protein for athletes: from requirements to metabolic advantage”. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 31: 647–654, 2006.
- 39) Phillips, S. Moore, D., Tang, J. “A critical Examination of Dietary Protein Requirements, Benefits and Excesses in Athletes”. *International journal Sport Nutrition Exercise Metabolism* 17 (supplement), 2007.
- 40) Olivos, Cristina O. & Cols. “Nutrición para el entrenamiento y la competición”. [REV. MED. CLIN.CONDES - 2012; 23(3) 253-261]
- 41) Caoileann H. Murphy, Amy J. Hector & Stuart M. Phillips (2014): Considerations for protein intake in managing weight loss in athletes, *European Journal of Sport Science*, DOI: 10.1080/17461391.2014.936325.
- 42) Medina, D; Lizarraga, A; Drobnic, Franchek. “Prevención de lesiones y nutrición en el fútbol”. *Sports Science Exchange* (2014) Vol. 27, No. 132, 1-5.
- 43) De Girolami DH. *Fundamentos de Valoración Nutricional y Composición Corporal*. 1ª ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2003.
- 44) Maughan, J. & Cols. “IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete”. *Br J Sports Med*: first published as 10.1136/bjsports-2018-099027. Marzo, 2018.
- 45) Holway, Francis & Cols. “Ingesta nutricional en jugadores adolescentes de fútbol de elite en Argentina”. *Apunts Med Sport*, 2011. 46(170):55-63.
- 46) Reñón, Cristian Martínez y Collado, Pilar Sánchez. “Estudio nutricional de un equipo de fútbol de tercera división”. *Nutrición Hospitalaria*. vol.28 no.2. Madrid, 2013.
- 47) Fundación Banco Municipal. Rosario Data. [Internet]. Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2021. Disponible en: <http://fundacionbmr.org.ar/rosario-data/perfil-rosario/>.
- 48) Municipalidad de Funes. Información. [Internet]. Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2021. Disponible en: <https://www.municipalidad-argentina.com.ar/municipalidad-funes-s.html>.

49) Club del Gran Rosario - Grupo Ekipo. Institucional. [Internet]. Fecha de consulta: 1 de octubre de 2021. Disponible en: <https://grupoekipo.com/institucional/>.

**Anexo**

**Diario de Frecuencia de Consumo de proteínas.**

| Peso actual:        |                           |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|---------------------|---------------------------|----------------------|--------------|------------------------|------------------------|------------------|----------------|---------------|------------|---|
| Grupos de alimentos | Alimentos                 | Consumo              |              |                        |                        |                  |                |               |            | Describe la porción   |
|                     |                           | 2 o más veces al día | 1 vez al día | 4 a 5 veces por semana | 2 a 3 veces por semana | 1 vez por semana | Cada 2 semanas | 1 vez por mes | No consume | *Observando los modelos visuales (ejemplo: A, B, C, D o utensilios) |
| Lácteos             | Leche entera fluida       |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Leche descremada fluida   |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Leche en polvo entera     |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Leche en polvo descremada |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Ricota entera             |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Queso untable entero      |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Queso untable descremado  |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Quesos de pasta blanda    |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Queso de pasta semi-dura  |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Quesos de pasta dura      |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Yogur entero              |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Yogur descremado          |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
| Huevo               | Huevo entero              |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |
|                     | Claros de huevo           |                      |              |                        |                        |                  |                |               |            |   |

|                         |                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Carnes y derivados      | Carne vacuna                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Carne de ave                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Carne de cerdo                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Pescado                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Jamón                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cereales y derivados    | Pan común francés                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Pan común integral                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Fideos secos                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Pastas rellenas                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Pastas simples                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Arroz blanco                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Arroz integral                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Copos de cereal                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Harina de avena                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Harina de maíz                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Legumbres               | Lentejas                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Soja                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Porotos                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Garbanzos                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Suplementos de proteína | Whey protein (suero de leche)         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Caseína                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Productos a base de proteína de huevo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                         | Proteínas vegetales                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Aminoácidos<br>(BCAA,<br>AMINO) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

\*En caso de consumir suplementos, indique forma de preparación:

---

---

---

### ENCUESTA

#### **Valoración de conocimientos acerca de la importancia del consumo de proteínas en la dieta para futbolistas de 1ra división que compiten en la Liga Rosarina**

Esta encuesta fue diseñada para una tesina correspondiente a la carrera de Licenciatura en Nutrición. Tu respuesta es muy importante para poder finalizar mi investigación de campo y las mismas son totalmente anónimas. ¡Muchas gracias por tu tiempo!

¡Saludos!, Luisina.



1) ¿Sabes que función tienen las proteínas en el organismo?

- Si
- No

2) Si tu respuesta anterior fue afirmativa, responder la que consideres:

- Reserva energética

- Energía inmediata
  - Regeneración y mantenimiento
- 3) ¿Sabes cuál es el rango recomendado de proteínas que un deportista de resistencia debe consumir por día?
- 0,8 a 1g
  - 1,2 a 1,4g
  - 1,5 a 1,7g
- 4) ¿En qué alimentos se las puede encontrar en mayor cantidad?
- Panes y cereales
  - Carnes y lácteos
  - Legumbres y hortalizas
  - Azúcares y dulces
- 5) Las proteínas vegetales, ¿se podrían considerar completas? ¿o para ello se deben complementar con un cereal?
- Si, las considero completas
  - No, tengo que complementarlas
- 6) ¿Consideras que consumís actualmente la cantidad de proteínas necesarias para cubrir tus demandas como deportista?
- Si
  - No
- 7) ¿Conoces cuáles son los riesgos de no cubrir la ingesta recomendada diaria de proteína?
- Si
  - No

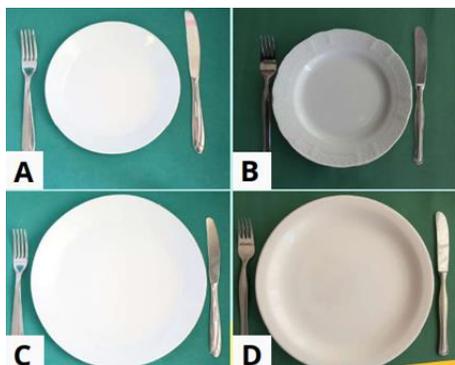
- 8) Si tu respuesta fue "Si", marcar la que consideres correcta:
- Aumenta la probabilidad de lesiones
  - Descalcificación de huesos
  - Aumento de peso
- 9) ¿Consideras que un jugador de futbol semi-profesional requiere la utilización de suplementos de manera obligatoria?
- Si
  - No
- 10) ¿Los suplementos de proteína pueden reemplazar una comida?
- Si
  - No
- 11) Mientras realizaste la temporada de competencia, ¿Recibiste acompañamiento de un especialista en nutrición por fuera del club?
- Si
  - No
- 12) ¿Consideras importante el rol de la Nutrición como pilar fundamental para la mejora del rendimiento deportivo?
- Si
  - No

## MODELOS VISUALES

Fotos: Atlas Enalia y Vázquez, M.

### UTENSILIOS Y MEDIDAS CASERAS:

#### PLATOS:



A y B. Plato tipo postre.  
20 cm de diámetro  
aproximadamente.  
Capacidad de 200 ml.

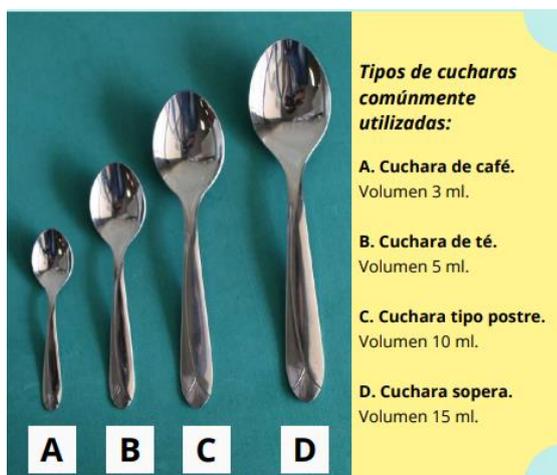
C y D. Plato plato.  
21-25 cm de diámetro  
aproximadamente.  
Capacidad de 250 ml.

#### TAZAS:



A. Taza tamaño desayuno. Volumen 250 ml.  
B. Taza de té. Volumen 150 ml.  
C. Taza de café. Volumen 100 ml.

#### CUCHARAS:



**Tipos de cucharas  
comúnmente  
utilizadas:**

A. Cuchara de café.  
Volumen 3 ml.

B. Cuchara de té.  
Volumen 5 ml.

C. Cuchara tipo postre.  
Volumen 10 ml.

D. Cuchara sopera.  
Volumen 15 ml.

**PORCIONES DE ALIMENTOS:**



50g **ARROZ COCIDO** 100g



150g **ARROZ COCIDO** 200g



50g **FIDEOS SECOS COCIDOS** 100g



150g **FIDEOS SECOS COCIDOS** 200g



50g **PASTAS RELLENAS COCIDAS** 100g



150g **PASTAS RELLENAS COCIDAS** 200g



50g **POLENTA COCIDA** 100g



150g **POLENTA COCIDA** 200g



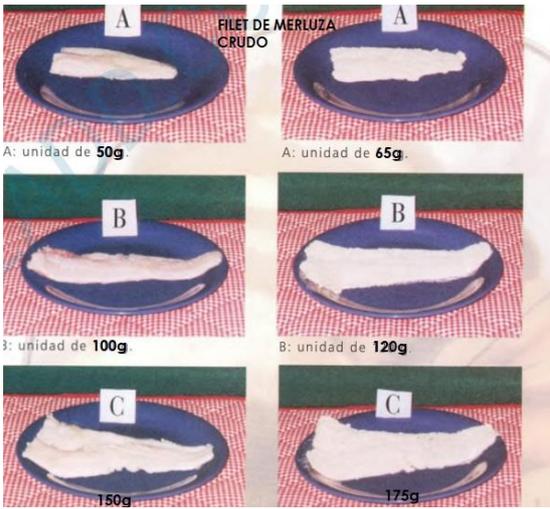
**LENTEJAS COCIDAS**  
 A: porción 50 g.  
 B: porción 100 g.  
 C: porción 150 g.  
 100 g. crudas = 260 g. cocidas  
 PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO



50g **POROTOS COCIDOS** 50g **GARBANZOS COCIDOS**

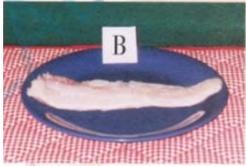


100g **POROTOS COCIDOS** 100g **GARBANZOS COCIDOS**

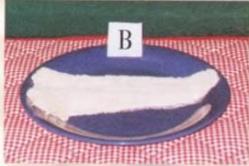


A: unidad de 50g.

A: unidad de 65g.



B: unidad de 100g.



B: unidad de 120g.



150g.



175g.

A: Suprema de pata, unidad de 215 g.  
 B: Suprema de pata empanada, unidad de 245 g.  
 C: Suprema de pechuga, unidad de 245 g.  
 D: Suprema de pechuga empanada, unidad de 275 g.

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO

**SUPREMA Y MILANESA DE POLLO**



A



B



C



D

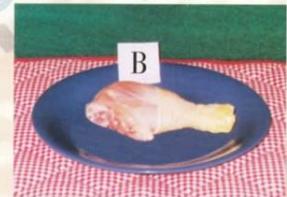
A: Ala, unidad de 110 g.  
 B: Pata, unidad de 170 g.  
 C: Muslo, unidad de 225 g.  
 D: Pechuga, unidad de 320 g.

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO

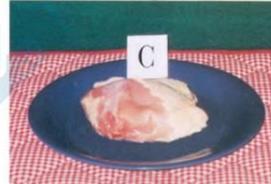
**CARNE DE AVE**



A



B



C



D

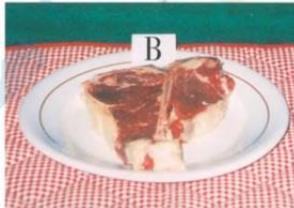


A

**BIFE DE VACA**

A: Bife angosto, unidad de 200 g.  
 B: Bife con lomo, unidad de 300 g.  
 C: Bife ancho, unidad de 315 g.

PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO



B



C

**BOLA DE LOMO Y CARNE PICADA**



A: porción de 50 g.



A: porción de 50 g.



B: porción de 100 g.



B: porción de 100 g.



C: porción de 150 g.



C: porción de 150 g.

**BIFE DE NALGA**

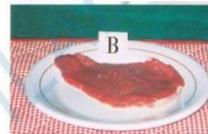


A: unidad de 50g

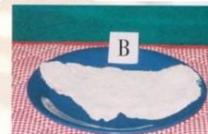
**MILANESA DE CARNE TRO**



A: unidad de 65g



B: unidad de 100g



B: unidad de 120g



150g



175g